

revista Higiene Alimentar

maio/junho 2012 volume 26 – nº 208/209



ISSN 0101-9171

Indexada nas seguintes bases de dados:
CAB ABSTRACTS (Inglaterra)
LILACS-BIREME (Brasil)
PERI-ESALQ (Brasil)
BINAGRI-MAPA (Brasil)

Afiliada à:
Associação Brasileira de Editores Científicos e



FARINHAS E GRÃOS ARMAZENADOS: A DEFESA CONTRA OS INSETOS.

Os insetos estão entre as pragas que mais prejuízos causam em grãos e farinhas armazenados, para os quais há necessidade de repensar os processos de defesa, visando os procedimentos de manejo integrados e valorizando os métodos físicos e biológicos.

Destaque:
CARNES EMBALADAS:
SIGNIFICADO DAS
INFORMAÇÕES

LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.

- DETERMINAÇÃO DE METAIS EM HORTALIÇAS. ❖
- GESTÃO DA QUALIDADE DE ALIMENTOS EM RESTAURANTE COMERCIAL. ❖
- BPF EM ABATEDOUROS DE AVES SOB INSPEÇÃO MUNICIPAL. ❖
- PROPRIEDADES FUNCIONAIS E EFEITOS BIOLÓGICOS DOS PROBIÓTICOS. ❖
- MACARRÃO SEM GLÚTEN, ENRIQUECIDO COM MINERAIS. ❖
- ACETAÇÃO DE QUEFIR, ADICIONADO DE VÁRIOS CONSTITUINTES. ❖
- IOGURTE DE LEITE DE CABRA SABOR CAJÁ, COM DIFERENTES TEORES DE MEL. ❖
- AValiação DO ATRIBUTO SEM GORDURA EM LEITE UHT DESNATADO. ❖
- VINHOS DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO: PROMESSA EM POLIFENÓIS. ❖
- QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA MINERAL. ❖
- SALMONELLA SP. E COLIFORMES FECALIS EM CARNE CRUA TEMPERADA. ❖
- CARACTERÍSTICAS DE HAMBURGUERES ADICIONADOS DE LINHAÇA DOURADA. ❖

ASSINE ou RENOVE SUA ASSINATURA:

Em 2012 serão 6 exemplares duplos bimestrais, contendo 12 edições, de janeiro a dezembro, mais um exemplar temático.

R\$ 255,00 em parcela única ou 3 parcelas de R\$ 87,00 cada.

COMO PEDIR SUA ASSINATURA ou RENOVAÇÃO?

1. Entre no site www.higienealimentar.com.br e faça seu pedido.
2. Ou solicite boleto pelo e-mail redação@higienealimentar.com.br ou pelos telefones 11-5589.5732 ou 15-3527.4616.
3. Caso prefira, faça depósito numa das seguintes contas:
Banco do Brasil: agência 0722-X – conta 18.652-X,
Banco Santander: agência 0658 – conta 13-005358-4,
Ambas em nome de LFGS Higiene Alimentar Publicações e Serviços Ltda.
(CNPJ 67.932.061/0001-68);
Depois, envie-nos comprovante do depósito pelo fax 11-5583.1016, ou pelo e-mail.



PEÇA À REDAÇÃO UM EXEMPLAR-CORTESIA DOS ANAIS DO CONGRESSO LATINOAMERICANO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, DE 2009. São 610 páginas, com mais de 700 trabalhos de pesquisa, dos mais variados assuntos sobre ciência, tecnologia e sanidade dos alimentos.

revista
Higiene Alimentar

www.higienealimentar.com.br

AINDA TEMOS DISPONÍVEL A COLEÇÃO 2011; são 6 exemplares duplos, mais um exemplar temático sobre Boas Práticas no Processamento de Alimentos.
Valor: 240,00 (+ frete).

PROTEÇÃO DOS ALIMENTOS:

A INTERCONEXÃO ENTRE SEGURANÇA, DEFESA E QUALIDADE.

No mundo globalizado de hoje, a qualidade constitui fator preponderante para o sucesso das empresas e para que os produtos consigam vencer a competição com os concorrentes. Mormente no setor alimentício, dentre os fatores essenciais que caracterizam qualitativamente os produtos, a segurança merece especial destaque, sendo definida como componente fundamental da qualidade.

Qualidade e segurança são componentes, portanto, indispensáveis para produtos alimentares e as indústrias

conhecem bem os benefícios advindos da necessidade de se trabalhar corretamente os alimentos, garantindo suas propriedades nutricionais, tecnológicas e sanitárias. Num mercado altamente competitivo, muitos países querem vender alimentos e os que compram são suficientemente inteligentes para exigir qualidade, segurança e preço justo. Alimento seguro significa, pois, um alimento que, além de apresentar as propriedades nutricionais esperadas pelo consumidor, não lhe causa danos à saúde, não lhe tira o prazer que o alimento deve lhe oferecer, não lhe rouba a

alegria de se alimentar correta, segura e inteligentemente.

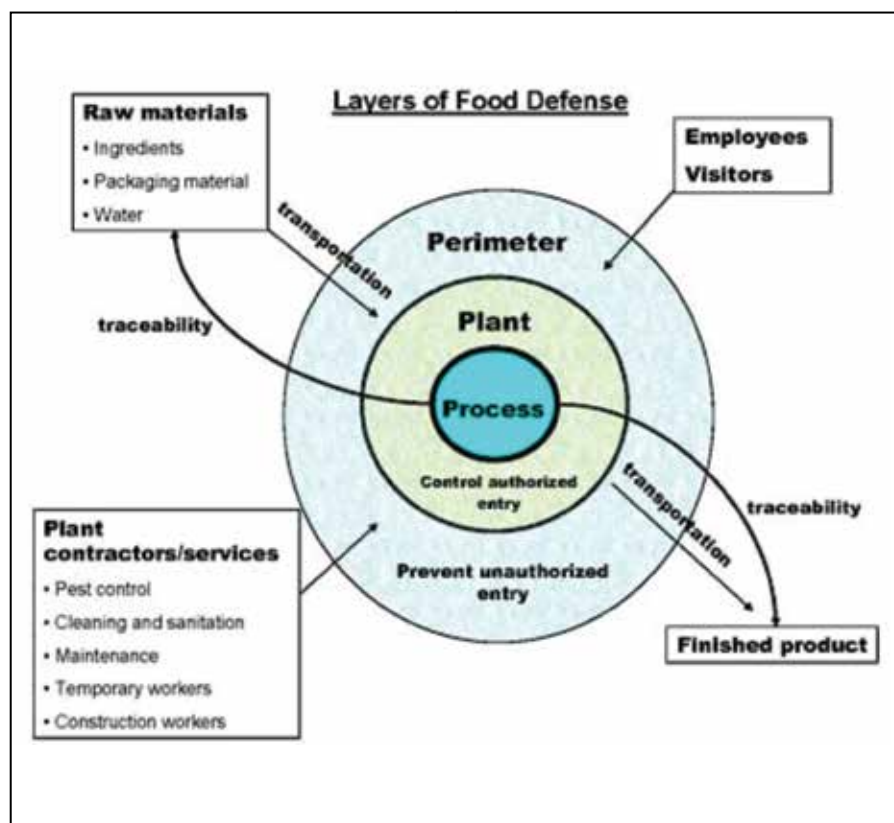
Vários são os componentes responsáveis pela segurança dos alimentos: boa qualidade das matérias-primas; adequada industrialização; distribuição e comercialização bem conduzidas; perfeito sistema de controle de qualidade; legislação alimentar clara e compreensível; esquemas de auditoria e de vigilância sanitária governamentais competentemente sintonizadas com a realidade da região, bem aparelhadas e, sobretudo, compenetradas de seu papel educativo.

Agora, o que se deve entender por defesa dos alimentos, por food defense, como consta atualmente dos documentos sanitários norteamericanos que tratam da segurança e da qualidade dos alimentos, sejam matérias-primas ou produtos elaborados?

Já em abril de 2007, o Departamento de Nutrição e Ciência dos Alimentos da Universidade de Maryland, com o apoio do Departamento de Agricultura dos EUA, patrocinou reunião de especialistas alimentares da indústria (8 participantes), governo (7 participantes) e academia (8 participantes), para examinar o significado da defesa dos alimentos para a indústria. Foram esclarecedoras a análise e as conclusões dos participantes:

1ª) é consensual a visão de que a proteção do alimento resulta das





ações integradas e inseparáveis de qualidade, segurança e defesa;

2ª) a plataforma dos programas de proteção devem incluir forçosamente a análise de riscos, avaliada de modo a integrar segurança e qualidade dos alimentos, num plano de ação estratégico e operacional, nunca separado da segurança alimentar, como foi erroneamente encarado à princípio, em decorrência do trauma provocado pelo ataque de 11 de setembro de 2001;

3ª) assim como as medidas implementadas para a segurança dos alimentos, como o sistema APPCC, têm impactado secundariamente a qualidade dos produtos, as medidas destinadas a defender os alimentos impactarão positivamente a qualidade e a segurança dos alimentos (as ações unitárias desenvolvidas para evitar a contaminação não intencional colaboram,

por exemplo, para impedir a contaminação intencional);

4ª) defender um alimento significa protegê-lo de um ataque deliberado, intencional, significa diminuir sua vulnerabilidade a agentes incomuns, às vezes não conhecidos e para os quais, eventualmente, não se construíram defesas;

5ª) tais agentes podem incluir materiais que não são de ocorrência natural, ou não são testados rotineiramente, aí incluídos os de natureza física, química, biológica, radiológica, econômica, política, etc.;

6ª) na defesa dos alimentos deve-se contar com um sistema para prevenir, proteger, responder e recuperar a introdução intencional de contaminantes no fornecimento de alimentos, cujo propósito é causar danos à saúde pública e prejudicar economicamente a indústria e/ou o país;

7ª) um plano de defesa de alimentos compreende um programa que define ações de controle desenvolvidas por uma instituição ou um governo, para impedir a adulteração intencional dos produtos, devidamente implementado, testado, avaliado e documentado em toda sua funcionalidade.

De 2007 para cá o governo norte-americano, através de suas variadas agências, intensificou de maneira significativa as suas ações de food defense. Foi-se cristalizando a consciência da importância de proteger o sistema alimentar, exigindo-se mais atenção para a necessidade de um plano de defesa dos alimentos, para enfrentar não só os riscos usuais das cadeias de produção mas, sobretudo, aqueles não usuais, provenientes de eventos não esperados e previstos. Neste contexto, o Institute of Food Technologists, em nome do Centro Nacional de Proteção e Defesa, delineou um documento que serviu como ponto de partida para as discussões em torno de uma ferramenta que levasse a um plano de defesa alimentar, que evoluiu sobretudo nos últimos anos e que chegou, atualmente, à inovação informatizada, um software assessment (http://www.accessdata.fda.gov/scripts/email/CFSAN/reg_feedback/carverdl.cfm), através do qual é possível avaliar-se as vulnerabilidades dentro de um sistema ou infraestrutura na indústria de alimentos. O programa leva as próprias empresas a delinear o perfil de suas instalações e processos, para ajudá-las a identificar áreas vulneráveis, levando-as a considerar que tipo de ataque é a maior ameaça e se um agente biológico ou químico pode ser utilizado em determinado ataque, permitindo-lhes, em suma, concentrar recursos na proteção dos pontos mais sensíveis de seu sistema.

Mas, as preocupações do governo norte-americano não terminaram aqui, pelo contrário, aumentaram.

	Department of Homeland Security	Department of Agriculture	Department of Health and Human Services	Environmental Protection Agency	Department of the Interior	Department of Justice	Department of Education	Central Intelligence Agency	White House Office of Science and Technology Policy	Other
Response and Recovery (continued)										
Study and make recommendations to the Homeland Security Council for the use of financial risk management tools for self-protection of food and agriculture enterprises vulnerable to losses due to terrorism	●									
Ensure adequate federal, state, and local response capabilities to respond quickly and effectively to a terrorist attack, major disease outbreak, or other disaster affecting the national agriculture or food infrastructure	●	○	○	○	○					
Develop a coordinated agriculture and food-specific standardized response plan to be integrated into the National Response Plan ⁹	●	○	○	○	○					
Outreach and Professional Development										
Establish an effective information sharing and analysis mechanism for agriculture and food in cooperation with appropriate private sector entities	●	○	○							○
Develop and promote higher education programs for the protection of animal, plant, and public health	○	●	●			○				
Develop and promote higher education programs to address protection of the food supply	○	●	●			○				
Establish opportunities for professional development and specialized training in agriculture and food protection	●	●	●							
Research and Development										
Accelerate and expand development of countermeasures against the intentional introduction or natural occurrence of catastrophic animal, plant, and zoonotic diseases	●	●	●	●				○		●
Develop a plan to provide safe, secure, and state-of-the-art agriculture biocontainment laboratories to research and develop diagnostic capabilities for foreign animal and zoonotic diseases	●	●								
Establish university-based centers of excellence in agriculture and food security	●	○	○							
Budget										
Submit an integrated budget plan for defense of the U.S. food system	●	●	●							

● Primary Responsibility for Task Execution ○ Support Task Execution
 Source: GAO analysis of HSPD-9.

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

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

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

Partindo da premissa, até certo ponto óbvia, de que a agricultura é fundamental para a saúde pública e para a economia do país, que produz anualmente 300 bilhões de dólares em alimentos e outros produtos agrícolas, fornece importante base para a prosperidade das áreas rurais e é responsável por pelo menos 1 em cada 12 empregos nos EUA, é fundamental que se evite, a todo custo, qualquer interrupção, natural ou deliberada, desse sistema. Reconhecendo a vulnerabilidade dos alimentos nos EUA (o Presidente já emitira a Homeland Directiva nº 9, para estabelecer uma política nacional para defender os sistemas de alimentação e da agricultura contra ataques terroristas, grandes catástrofes e outras emergências), o Congresso Americano, através do GAO (Government Accountability Office), denunciou publicamente a ineficácia do sistema de segurança

alimentar. Mais recentemente, o GAO descobriu que o sistema, além de vulnerável, estava fragmentado em suas responsabilidades, que se estendiam por variadas agências que tinham o mister de defender os sistemas agrícolas e alimentares contra ataques esperados e não esperados.

Como resultado, o congresso passou a considerar o sistema de alimentação e agricultura como de alto risco, merecedor de atenção especial e através do GAO, passou a monitorá-lo através de uma supervisão centralizada e coordenada, para garantir a eficiência das agências federais envolvidas e implementar uma política harmônica, em substituição àquela fragmentada, para defender os sistemas de alimentação e agricultura. Estava, assim, cristalizado o espírito de food defense: a proteção dos produtos alimentares da adulteração intencional por agentes biológicos, quí-

micos, físicos ou radiológicos, com atenção especial à segurança física, operacional e do pessoal. É preciso, porém, salientar que a proteção somente será conseguida pela conexão das ações de qualidade, segurança e defesa dos alimentos. Em suma, a proteção é a somatória das outras três ações e somente pela sua articulação, desde as ações básicas até as mais sofisticadas, será alcançada. Qual a realidade brasileira? Como se esboça o futuro, no Brasil, da alimentação e da agricultura, no momento em que a FAO-ONU levam à Rio+20 o desafio de aumentar a produção brasileira de alimentos em 40% já para 2020, para atender às necessidades mundiais? Para entender e avaliar o tamanho do desafio, basta observar, no esquema a seguir, como o governo americano distribuiu as responsabilidades e articulou as agências envolvidas na missão de proteger os alimentos produzidos e distribuídos à população. ❖

ATENÇÃO

A REVISTA HIGIENE ALIMENTAR TEM VÁRIOS CANAIS DE COMUNICAÇÃO COM VOCÊ.
Anote os endereços eletrônicos e fale conosco.

REDAÇÃO: redacao@higienealimentar.com.br

CONSULTAS TÉCNICAS: consulte@higienealimentar.com.br

ASSINATURAS E CIRCULAÇÃO: circulacao@higienealimentar.com.br

ANÚNCIOS: publis@higienealimentar.com.br

PRODUÇÃO GRÁFICA: producao@higienealimentar.com.br

ENVIO DE TRABALHOS: autores@higienealimentar.com.br

ACESSE www.higienealimentar.com.br

Redação:

Fone: 11 5589-5732

Fax: 11 5583-1016



ACESSE

www.higienealimentar.com.br



Internet Explorer
Este site é melhor visualizado no Internet Explorer

No Site Por Edição Por Data Por Volume

Higiene Alimentar

Abertas as inscrições para o **CONSELHO EDITORIAL 2010 - 2012** **PARTICIPE!**

ANAIOS DO X CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

EDIÇÃO DO MÊS



L I N E R

C O N S U L T O R I A



técnica e soluções INTELIGENTES.

A *Liner Consultoria* atua há 10 anos como parceira nas áreas de consultoria e treinamento. O foco de nossas ações está centrado na elaboração de soluções e ferramentas para a gestão empresarial e o desenvolvimento de competências.

Entendemos como princípios fundamentais dos nossos trabalhos a busca de resultados consistentes, claramente reconhecidos por nossos clientes, e a promoção da socialização do conhecimento (onde todos conhecem mais, maior é a produtividade).

Acompanhando as maiores tendências de mercado, levamos resultados para os nossos clientes através dos seguintes serviços:

GESTÃO ORGANIZACIONAL

Diagnóstico, consultoria e auditoria para Gestão da Qualidade ISO 9001:2000 e da Segurança dos Alimentos ISO 22000:2005; Consultoria em Boas Práticas de Fabricação (GMP) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP); Modelação de sistemas de planejamento e gerenciamento de custos da produção com foco na lucratividade.

DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

Treinamentos técnicos-conceituais nas áreas de qualidade, produtividade, segurança de alimentos, metodologia para solução de problemas e formação de auditores internos.

DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

Treinamentos comportamentais para trabalho em equipe, conscientização para a qualidade, motivação, liderança e formação de multiplicadores.

WORKSHOPS & PALESTRAS

Palestras técnicas e motivacionais sobre vários temas nas áreas de gestão, qualidade, 5 S, mudanças organizacionais e segurança alimentar. Em especial os workshops que são os treinamentos musicados.

Liner Consultoria em Sistemas de Gestão

Fone: (11)3691-2121 ou e-mail liner@linerconsultoria.com.br



ALIMENTAÇÃO ADEQUADA E SUSTENTABILIDADE SOCIAL

26 a 29
setembro
CENTRO DE CONVENCÕES
DE PERNAMBUCO



CONBRAN 2012

XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO
III CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO
II SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ESPORTIVA
I SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO CLÍNICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS
I SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO EM PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES

RECIFE • PERNAMBUCO • BRASIL

ATIVIDADES PARALELAS

- Oficinas
- Cursos
- Tenda Josué de Castro
- Nutri Cine
- Nutri Saber
- Nutri Interação
- Nutri Expo
- Título de Especialista em Nutrição
- Reuniões de redes e comissões
- Atividades culturais

Informações e Inscrições pelo site
www.conbran.com.br
ou pelo fone (81) 3463.0206/0729

PRAZO PARA INSCRIÇÕES
NO PROCESSO DE TÍTULO DE
ESPECIALISTA EM NUTRIÇÃO

30.06

Realização



Patrocínio



Organização

Agência de Turismo

Companhia Aérea Oficial



ASSINANTE

Mantenha seus dados cadastrais sempre atualizados.

Entre em contato conosco por telefone:

(11) 5589-5732

por fax:

(11) 5583-1016

ou acesse nosso site:

www.higienealimentar.com.br



Cz Cook

SOFTWARE PARA GESTÃO DE RESTAURANTES
E PADRONIZAÇÃO DE RECEITUÁRIOS

- *Padronização de Receitas com fichas técnicas. Mais de 3.500 já cadastradas.*
- *Cálculo das necessidades e listagem de compras com preços.*
- *Fácil instalação e simples de operar.*
- *Composição nutricional com 29 itens.*
- *Sem taxa de implantação.*
- *Cálculo de Custo completo por matéria-prima.*
- *Sem taxa de manutenção mensal.*
- *Modelagem de cardápio com cálculo de custo automático no modo sintético e analítico.*
- *Treinamento e atendimento online ou por telefone.*

www.cozinhonet.com.br

faleconosco@cozinhonet.com.br
(11) 3522-4432 - (11) 8638 5005

PALESTRA TERMOMETRIA & QUALIDADE

Em novembro de 2006 A DELLT teve a satisfação de apresentar uma palestra sobre "Termometria e Qualidade", num pool de treinamento nas unidades da Perdigão.

O projeto foi um sucesso! Contamos com a aprovação e interesse de profissionais das áreas de produção, qualidade e laboratório, e também de fiscais do SIF o que nos levou a Caxias do Sul para uma apresentação somente para o pessoal do Ministério da Agricultura.

O objetivo dessa Palestra é divulgar e atualizar as aplicações da medição de temperatura viabilizando oportunidades de aperfeiçoamento, atualização tecnológica e intercâmbio profissional.

Em comemoração aos 10 anos da Dellt estamos estendendo esse material as empresas, escolas técnicas, faculdades e órgãos de fiscalização para apresentação da palestra in company.

Esta apresentação não tem fins lucrativos, assim, contamos com a manifestação e contato das empresas ou instituições interessadas em conhecer os equipamentos e métodos modernos e mais utilizados para medição de temperatura na área alimentícia.

AGENDE UMA APRESENTAÇÃO PARA SUA EQUIPE

www.dellt.com.br - 11-4975-3244 - dellt@dellt.com.br



EXPO PRAG



2012



O FUTURO CHEGOU!
Como CONSTRUIR o **SUCESSO.**

É A NOSSA VEZ !

26, 27 e 28 de Setembro
Centro de Convenções Frei Caneca/SP

O MAIOR EVENTO DO SETOR NA AMÉRICA LATINA

IX Congresso Internacional de Controle de Vetores e Pragas
IX Feira Internacional de Produtos e Serviços para Controle de Vetores e Pragas

PATROCINADOR OURO

PATROCINADOR PRATA



PATROCINADOR BRONZE

ORGANIZAÇÃO



REALIZAÇÃO

APOIO INSTITUCIONAL



www.pragas.com.br/expoprag2012

Revista Higiene Alimentar

Editoria:
José Cezar Panetta

Editoria Científica:
Sílvia P. Nascimento

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

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

Circulação/Cadastro:
Celso Marquetti

Consultoria Operacional:
Marcelo A. Nascimento
Fausto Panetta

Sistematização e Mercado:
Gisele P. Marquetti
Roseli Garcia Panetta

Projeto Gráfico e Editoração
DPI Studio e Editora Ltda.
fone (11) 3207-1617
dpi@dpieditora.com.br

Impressão:
Prol

Redação:
Rua das Gardêneas, 36
(bairro de Mirandópolis)
04047-010 - São Paulo - SP
Fone: 11-5589.5732
Fax: 11-5583.1016
E-mail: redação@higienealimentar.com.br
Site: www.higienealimentar.com.br

EXPEDIENTE

EDITORIAL	3
CARTAS	12
AGENDA	14
ARTIGOS	
Consumo de organismos geneticamente modificados: consciente ou desinformado?	16
Percepção do nutricionista frente a notificações de surtos alimentares.	22
Condições higiênicossanitárias de panificadoras do município de Bauru, SP.	29
Equipamentos de frio na comercialização de alimentos: avaliação dos riscos.	36
Quiosques de praia: um problema de saúde pública.	41
Condições microbiológicas de mãos de manipuladores de alimentos, em cozinha industrial da cidade de Cascavel, PR.	46
Condições higiênicossanitárias na manipulação de alimentos, em cozinhas e cantinas de escolas públicas municipais de Mucuri, BA.	51
Processo de aquisição, transporte, acondicionamento e preparo de carnes e derivados, em uma instituição de longa permanência de Belo Horizonte, MG.	58
A incorporação de água no frango como fraude econômica no Brasil.	64
Implantação da técnica de branqueamento em uma unidade de alimentação e nutrição: benefícios e dificuldades.	69
Qualidade higiênicossanitária de uma unidade agroindustrial de polpa de fruta, localizada na cidade de Campina Grande, PB.	73
Diagnóstico das agroindústrias familiares processadoras de doces de frutas, biscoitos e condimentos da região de Rio Pomba, MG.	77
Avaliação sensorial de sobremesa de gelatina, com substituição total de açúcar por edulcorantes.	81
Qualidade do leite pasteurizado tipo C padronizado, comercializado na cidade de Pará de Minas, MG.*	87
Avaliação da implantação do pas - programa alimento seguro, em indústrias de sorvete da serra gaúcha.	92
PESQUISAS	
Perigos microbiológicos relacionados ao consumo de gelados comestíveis, comercializados por ambulantes em escolas de Uberlândia, MG.	100
Características físico-químicas e sensoriais de doce de leite com adição de soro de leite em pó.	105
Qualidade microbiológica de queijo tipo minas frescal coercializado em Lins, SP.	110
Pesquisa de aeróbios mesófilos, psicrotrofos e estafilococos em refeições destinadas aos tripulantes de aeronaves civis comerciais brasileiras, antes do reaquecimento a bordo.	115
Análise microbiológica dos mix de saladas minimamente processadas, comercializadas nos municípios de balneário camboriú e da grande Florianópolis, SC.	121
Principais causas de não-conformidade das carcaças no processo de abate de suínos.	126
Inulina como substituto de gordura suína no preparo de mortadela.	132
Avaliação microbiológica da carne bovina moída comercializada em cinco supermercados de Vitória, ES.	138
Análise bacteriológica da carne de rã-touro comercializada no município do Rio de Janeiro, RJ.	145
Presença do parasita anisquídeo em pescada (Cynoscion spp.) Como ponto crítico de controle na cadeia produtiva do pescado comercializado na baixada santista.	151
Susceptibilidade de Aeromonas caviae e Aeromonas hydrophila isoladas de peixes, frente à ação de antimicrobianos comerciais.	156
Atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico da fruta Morinda Citrifolia L. (Noni) em cepas de S. aureus e E. coli.	162
Perfil de resistência microbiana aos principais sanitizantes utilizados em frigoríficos da cidade de Cascavel, Paraná.	170
Análise microbiológica de águas minerais.	176
Qualidade bacteriológica da água dos bebedouros do campus do pici - universidade federal do Ceará.	180
LEGISLAÇÃO	184
AVANÇOS TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS	195
NOTÍCIAS	197

ORIENTAÇÃO AOS NOSSOS COLABORADORES, PARA REMESSA DE MATÉRIA TÉCNICA.

- As colaborações enviadas à Revista Higiene Alimentar na forma de artigos, pesquisas, comentários, atualizações bibliográficas, notícias e informações de interesse para toda a área de alimentos, devem ser elaboradas utilizando softwares padrão IBM/PC (textos em Word for DOS ou Winword, até versão 2003; gráficos em Winword até versão 2003, Power Point ou Excel 2003) ou Page Maker 7, ilustrações em Corel Draw até versão 12 (verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas) ou Photo Shop até versão CS.
- Os trabalhos deverão ser enviados em dois arquivos: um, DOC ou DOCX e, outro, no formato PDF, em alta resolução. Deverá ser rigorosamente observada a tabulação dos valores das tabelas e quadros, para que os mesmos se alinhem perfeitamente nas respectivas colunas.
- Os gráficos, figuras e ilustrações devem fazer parte do corpo do texto e o tamanho total do trabalho deve ficar entre 6 e 9 laudas (aproximadamente 9 páginas em fonte TNR 12, com espaço duplo e margens 2,5 cm)
- Do trabalho devem constar: o nome completo do autor e co-autores, nome completo das instituições às quais pertencem, summary, resumo e palavras-chave.
- As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT-NBR-6023 e as citações conforme NBR 10520 sistema autor-data.
- Para a garantia da qualidade da impressão, são indispensáveis as fotografias e originais das ilustrações a traço. Imagens digitalizadas deverão ser enviadas mantendo a resolução dos arquivos em, no mínimo, 300 pontos por polegada (300 dpi).
- O primeiro autor deverá fornecer o seu endereço completo (rua, nº, cep, cidade, estado, país, telefone, fax e e-mail), o qual será inserido no espaço reservado à identificação dos autores e será o canal oficial para correspondência entre autores e leitores.
- Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line, ao e-mail autores@higienealimentar.com.br.
- Recebido o trabalho pela Redação, será enviada declaração de recebimento ao primeiro autor, no prazo de dez dias úteis; caso isto não ocorra, comunicar-se com a redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br
- Arquivos que excederem a 1 MB deverão ser enviados zipados (Win Zip ou WinRAR)
- Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados.
- As colaborações técnicas serão devidamente analisadas pelo Corpo Editorial da revista e, se aprovadas, será enviada ao primeiro autor declaração de aceite, via e-mail.
- As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.
- Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condição vital para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista.
- Não serão recebidos trabalhos via fax.
- As matérias enviadas para publicação não serão retribuídas financeiramente aos autores, os quais continuarão de posse dos direitos autorais referentes às mesmas. Parte ou resumo de matérias publicadas nesta revista, enviadas a outros periódicos, deverão assinalar obrigatoriamente a fonte original.
- Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br

CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2010-2013)

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

CONSELHEIROS TITULARES:

Adenilde Ribeiro Nascimento - Univ.Fed.Maranhão. São Luís, MA
 Alex Augusto Gonçalves - UFERSA, Mossoró, RN
 Andrea Troller Pinto - UFRGS/ FAc. De Med. Veterinária
 Arlindo Garcia Moreno - USP/ FAc.Med.Vet. Zootec., Pirassununga, SP
 Bruno De Cassio V. De Barros - Univ. Fed. Pará
 Cleube Andrade Boari - Univ. Fed. Lavras, MG
 Clícia Capibaribe Leite - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA
 Dalva Maria De N.Furtunato - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA
 Daniela Maria Alves Chaud - Univ.Presbiteriana Mackenzie, Fac. Nutrição
 Eneo Alves Da Silva Junior - Central Diagnósticos Laborat., São Paulo, SP
 Evelise Oliveira T. R. Silva - USP/ FAc.Med.Vet. Zootec., São Paulo, SP
 Gabriel Isaías Lee Tunon - Univ. Federal Sergipe
 Ivany Rodrigues De Moraes - Pref. Munic. Sorocaba, SP
 Jacqueline Tanury M. Peresi - Inst. Adolfo Lutz, S. José Rio Preto, SP
 Jorge Luiz Fortuna - Universidade do Estado da Bahia, Salvador
 Jose De Arimatea Freitas - Univ. Fed. Rural da Amazônia/ ISPA, Manaus, AM
 Lys Mary Bilekis Candido - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR
 Maria Das Graças Pinto Arruda - Vig. Sanitária Secret. Saúde de Ceará
 Marina Vieira Da Silva - USP/ ESALQ, Piracicaba, SP
 Patricia De Freitas Kobayashi - USP/ FAc. Saúde Pública
 Regine Helena S.F. Vieira - Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, CE
 Rejane Maria De Souza Alves - Min. Saúde/ Sistema VETA, Brasília, DF
 Renata Tieko Nassu - EMBRAPA, Agroind. Trop. Fortaleza, CE
 Roberta H. Piccoli Do Valle - Univ. Fed. Lavras, MG
 Rubens Toshio Fukuda - MAPA/ SIF, Barretos, SP
 Sandra Maria Oliveira M.Veiga - Univ. Fed. Alfenas
 Shirley De Mello P.Abrantes - FIOCRUZ/ Lab.Contr. Alim., Rio de Janeiro, RJ
 Símplicio Alves De Lima - MAPA/ SIF, Fortaleza, CE
 Sonia De Paula Toledo Prado - Instituto Adolfo Lutz, Ribeirão Preto, SP
 Suely Stringari De Sousa - Pref. Munic. São Paulo/ VISA, SP

CONSELHEIROS ADJUNTOS

Álvaro Bisol Serafim - Univ.Fed. Goiás
 Angela Maria Soares Cordonha - Univ.Fed. RN
 Antonella G. Schlotdmann - Dep. Insp.Mun.Alimentos, São Paulo, SP
 Antonio Renato S. de Casimiro - Univ.Fed. Ceará, Fortaleza.
 Aristides Cunha Rudge - UNESP/Fac.Med.Vet.Zootec., Botucatu, SP
 Carlos Alberto Lima dos Santos - FAO (apos.), RJ.
 Carlos Alberto Martins Cordeiro - Univ. Fed. Pará, Bragança, PA
 Carlos Alberto Zikan - MAPA/ SIF, Santos, SP
 Carlos Augusto F. Oliveira - USP, Pirassununga, SP
 Carlos de Souza Lucci - UNISA, São Paulo, SP
 Carlos Eugênio Daudt - Univ. Fed. Santa Maria, RS.

Consuelo Lúcia Souza de Lima - UFPA, Belém, PA.
 Crispim Humberto G.Cruz - UNESP, São José Rio Preto, SP.
 Edgar F. Oliveira de Jesus - COPPE / UFRJ
 Edleide Freitas Pires - UFPE, Recife, PE.
 Eliana Fatima Mesquita - Univ. Fed. Fluminense
 Elke Stedefeldt - Dep.Nutrição, Unifesp, Santos, SP
 Elmo Rampini de Souza - EV/UFF, Niterói, RJ
 Ermino Braga Filho - Serv. Insp. Prod. Origem Animal/ ADEPARA
 Ernani Porto - ESALQ, USP, Piracicaba, SP.
 Fernando Leite Hoffmann - UNESP, S. José Rio Preto, SP
 Fernando Nuno Sousa - ACELETRON
 Flavio Buratti - Univ.Metodista, SP
 Glênio Cavalcanti de Barros - FV/UFPE, Recife, PE.
 Glícia Maria T. Calazans - UFPE, Recife, PE.
 Helio Vital - CETEX
 Homero R. Arruda Vieira - UFPR, Incadep, Curitiba, PR.
 Iacir Francisco dos Santos - EV/UFF, Niterói, RJ.
 Irene Popper - UNIV. EST. LONDRINA, PR.
 Jayme Augusto Menegucci Azevedo - PUC-PR, Curitiba
 Jayme Azevedo - Univ. Católica do Paraná
 Jorge Fernandes Fuentes Zapata - Univ.Fed.Ceará, Fortaleza.
 José Paes de Almeida Nogueira Pinto - FMVZ/UNESP, Botucatu, SP
 Judith Regina Hajdenwurcel - ESCOLA FED. QUÍMICA, RJ.
 Lize Stangarlin - Alimentos/Alimentação, Sta.Maria, RS.
 Luiz Francisco Prata - FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP.
 Manuela Guerra - Esc.Sup.Hotelaria, Estoril, Portugal.
 Maria da Graça Fichel NasNascimento - EMBRAPA, RJ.
 Maria Lima Garbelotti - I. ADOLFO LUTZ, SP
 Massami Shimokomaki - Univ. Est. Londrina, Paraná
 Mauro Carlos Lopes Souza - Univ. Est. Rio de Janeiro
 Natal Jataí de Camargo - Secr. Saúde Paraná, Curitiba.
 Nelcindo Nascimento Terra - Univ. Fed. de Santa Maria, RS
 Oswaldo Durival Rossi Jr. - UNESP, Jaboticabal, SP.
 Paulo Sergio de Arruda Pinto - Univ. Fed. Viçosa, MG.
 Pedro Marinho de Carvalho Neto - FMV/UFPE, Recife, PE.
 Renata Tieko Nassu - EMBRAPA, RJ.
 Renato João S. de Freitas - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR
 Ricardo Moreira Calil - SIF/MAPA, SP.
 Roberto de Oliveira Roça - Fac.Ciênc.Agron.UNESP/ Botucatu,SP Botucatu,SP. FAc. Cien.Agronômicas, Botucatu, SP
 Robson Maia Franco - EV/UFF, Niterói, RJ.
 Rogério Manuel Lemes de Campos - Univ. Complutense de Madri, ESPANHA
 Romeu Cantusio Neto - UNICAMP/ SANASA, Campinas, SP
 Sergio Borges Mano - EV/UFF, Niterói, RJ.
 Sergio Coube Bogado - MAPA. RJ.
 Tânia Lucia Montenegro Stanford - UFPE, Recife, PE.
 Teófilo José Pimentel da Silva - EV/UFF, Niterói, RJ.
 Urgel de Almeida Lima - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.
 Victor Augustus Marin - FIOCRUZ, RJ.
 Zander Barreto Miranda - EV/UFF, Niterói, RJ
 Zelyta Pinheiro de Faro - UFPE, Recife, PE.



PRIMEIRO CONCURSO DE GASTRONOMIA FUNCIONAL.

Estudantes e profissionais de nutrição e gastronomia têm agora uma grande oportunidade para mostrar o seu talento e dar asas à sua criatividade: a Funcionali



está realizando o 1º Concurso de Gastronomia Saudável Funcionali 2012, durante o IV Encontro de Nutrição Funcionali e Medicina e II Simpósio de Nutrição Esportiva, a realizar-se nos dias 17 e 18 de agosto de 2012. As inscrições poderão ser feitas em todo

Brasil, por duplas compostas de Nutricionista e Gastrônomo, ou estudante de Nutrição e Gastronomia, ou estudante de Nutrição e Tecnologia de Alimentos ou, ainda, por dois Nutricionistas. Regras do concurso e inscrições, acesse o site: <http://www.funcionali.com/encontro/concurso>

Funcionali, São Paulo.
www.funcionali.com



MUNDO VERDE CONQUISTA SELO DE EXCELÊNCIA.

A Mundo Verde, maior rede especializada em produtos naturais, orgânicos e bem-estar da América Latina, recebeu da ABF, Associação Brasileira de Franchising, no último mês de abril, o selo de excelência em Franchising 2012. O selo reconhece a qualidade e excelência da franqueadora, ao mesmo tempo que incentiva as franquias do mercado a investirem mais na profissionalização de suas redes. “O prêmio de excelência é um grande reconhecimento do trabalho realizado a várias mãos, incluindo toda a equipe franqueadora, os

franqueados, equipe das lojas e, com certeza, nossos clientes. Buscamos a constante evolução, incrementando a eficiência de nossa operação e levando nosso conceito completo em bem-estar para todos os cantos do país”, afirma o diretor de expansão e operações da rede, Marcos Leite.

Para receber o selo, que tem validade de 1 ano, as franqueadoras passam por um rigoroso processo de avaliação que contempla entrevistas com os franqueados, sobre diversos pontos da operação - gestão, treinamento, marketing, entre outras.

A Mundo Verde, maior rede de lojas especializadas em produtos naturais, orgânicos e para o bem-estar da América Latina é referência em qualidade de vida e alimentação saudável. São mais 200 lojas no Brasil, distribuídas por 24 estados, o Distrito Federal e também 2 unidade em Portugal. A rede oferece ainda o serviço gratuito Alô Nutricionista, para esclarecimentos de dúvidas, dicas e orientações através dos telefones 0800-022 25 28 ou 11-3674.4400 e do e-mail www.mundoverde.com.br

Luiza Malagrino
Assessora de imprensa
luiza.malagrino@dezoitocom.com.br



SIAL BRAZIL 2012 TRARÁ INOVAÇÕES E TENDÊNCIAS DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS.

Cada vez mais exigente, o consumidor busca por produtos práticos, saudáveis e de maior valor agregado. Para atender a essas necessidades, a indústria de alimentos e bebidas tem investido em novas tecnologias, que vão desde ingredientes e aditivos, aromas, texturas, amidos modificados e outros componentes que caracterizam os alimentos conhecidos como funcionais.

Segundo pesquisas do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), em 2010 o Brasil investiu 24,2 bilhões de dólares na área de Pesquisa & Desenvolvimento no setor de alimentação. A pesquisa é aplicada em todos os segmentos da indústria, para desenvolver novos produtos, insumos, embalagens e processos de fabricação.

A primeira edição do SIAL Brazil – Salão Internacional de Alimentação para América Latina, versão bra-

sileira do maior evento mundial de alimentos e bebidas do mundo, o SIAL Paris – terá um espaço dedicado aos produtos inovadores. A iniciativa do SIAL Innovation é estimular as empresas expositoras no evento a apresentarem suas soluções para o varejo e food service. A exposição contará também com produtos vencedores do SIAL de outros países como França, China, Canadá e Emirados Árabes Unidos.

Serviço: SIAL Brazil (1ª edição do Salão Internacional de Alimentação para América Latina); data: 25 a 28 de junho de 2012; horário: das 13h às 21h; local: Expo Center Norte – São Paulo; contato: www.sial.com

Myrian Vallone
2PRO Comunicação, São Paulo
myrian.vallone@2pro.com.br



VILA DO PÃO SERÁ ATRAÇÃO NA FISPAL FOOD SERVICE.

Neste ano, a 28ª edição da Fispal Food Service terá um espaço especial para um dos alimentos essenciais na mesa dos brasileiros, o pão. A BTS Informa, organizadora e promotora do evento, criou a Vila do Pão, em parceria com a revista Panificação Brasileira, publicação referência no setor. A ideia é atrair as principais padarias e profissionais decisores de compras deste setor. O espaço estará dentro da Fispal Food Service, que junto com a Fispal Hotel, Fispal Café, Tecnosorvetes e SIAL Brazil, devem receber cerca de 65 mil visitantes. O evento acontece de 25 a 28 de junho (das 13 às 21h), no Expo Center Norte, em São Paulo.

Na Vila do Pão, será possível visitar os estandes de diversos fornecedores do setor, além de assistir a palestras em um auditório exclusivo e apreciar da culinária no “Cheiro de Pão”, local onde o padeiro Rogério Shimura irá produzir e assar pães fresquinhos para a degustação do público. “Ter a Vila do Pão na Fispal Food Service comprova que a padaria é peça chave no setor supermercadista. Ela é fundamental para alavancar as vendas, atrair clientes e produzir pães de qualidade”, afirma Rogério Shimura, mestre padeiro e organizador do “Cheiro de Pão”.

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Panificação (ABIP), são 64 mil padarias em todo

território nacional. Uma caravana com profissionais de padaria do Rio de Janeiro já confirmou presença no evento. “Reconhecemos a importância de destacarmos este setor em uma feira food service, já que hoje grande parte das padarias oferece serviço completo para quem se alimenta fora de casa.” fala Clélia Iwaki, gerente de divisão comercial da BTS Informa. (Mais informações: www.fispalfoodservice.com.br)

Myrian Vallone
2Pró Comunicação, São Paulo
myrian.vallone@2pro.com.br



UNESP LANÇA GUIA DE PROFISSÕES EM ÁUDIO.

A Universidade Estadual Paulista (Unesp) lançou o Guia de Profissões em áudio, com o objetivo de orientar estudantes que estão concluindo o ensino médio e que possuem dúvidas em relação à carreira futura, o guia é composto por entrevistas com os coordenadores e vice-coordenadores dos 62 cursos de graduação oferecidos pela Unesp.

As entrevistas – que estão divididas por áreas: Biológicas, Exatas e Humanas – informam, por exemplo, sobre os conteúdos ministrados nas graduações, o diferencial de cada curso e o mercado de trabalho da profissão.

Todo o conteúdo do Podcast Unesp é compatível para download em computadores, celulares e outros aparelhos portáteis, como iPod e mp3 players. Os áudios oferecidos no site podem ser baixados e reproduzidos gratuitamente. (Mais informações: podcast.unesp.br).

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Agência FAPESP, www.agencia.fapesp.br



USP LANÇA SITE COM CONTRIBUIÇÕES À RIO+20

A Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo (USP) lançou um portal que reúne teses e dissertações de mestrado e doutorado relacionadas aos temas que serão tratados durante a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (RIO+20).

A RIO+20 será realizada entre os dias 20 e 22 de junho no Rio de Janeiro. As dissertações e teses foram defendidas na USP entre junho de 1992 e setembro de 2011. A seleção, com cerca de 1,3 mil trabalhos, permite realizar buscas por autor, resumo e palavras-chave, além do download da pesquisa completa.



Além disso, também oferece uma análise do material por especialistas da USP sobre os avanços e desafios das pesquisas nas áreas de governança e Agenda 21, economia verde e inclusão social e mudanças climáticas. (Mais informações: www.prrg.usp.br/usprio+20)

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
Agência FAPESP, www.agencia.fapesp.br



ARROZ E FEIJÃO: EMBRAPA DISPONIBILIZA SEMENTES.

O Diário Oficial da União (DOU) publicou, na semana passada, na Seção 1 da Edição de número 92, do dia 14 de maio de 2012, o zoneamento agrícola de risco climático do feijão de primeira safra para 13 Estados; do arroz irrigado para os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo; e do arroz de sequeiro para 15 Estados. O zoneamento é elaborado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e vale para a safra de verão de 2012/13.

Entre as cultivares indicadas, estão as de feijão carioca BRS Estilo, BRS Ametista e BRS Notável e a de feijão preto BRS Esplendor desenvolvidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), e as cultivares de arroz BRS Sertaneja e BRS Bonança.

A Embrapa Produtos e Mercado é a Unidade Descentralizada da Embrapa responsável pela produção e colocação no mercado das sementes básicas das cultivares desenvolvidas pela Empresa. Os interessados em adquirir sementes dessas e de outras cultivares de arroz e de feijão da Embrapa devem entrar em contato com: Escritório da Embrapa Produtos e Mercado em Goiânia - Rodovia BR-153, Km 4, Zona Rural, Caixa Postal 714 - CEP – 74001-970 – Goiânia, GO - Telefone: (62) 3202-6000; Fax: (62) 3202-6020 - E-mail: engyn.snt@embrapa.br

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA.
www.cnpaf.embrapa.br



UNESP LANÇA BIBLIOTECA DIGITAL.

A Universidade Estadual Paulista (Unesp) acaba de lançar sua Biblioteca Digital, que reúne livros, periódicos e outros materiais pertencentes ao sistema de bibliotecas e aos centros de documentação da instituição.

De acordo com a Unesp, graças a parcerias com a Biblioteca Nacional, o Arquivo Público do Estado de São Paulo e a Biblioteca Mário de Andrade, foi possível também reproduzir parte do acervo dessas instituições.

A Biblioteca Digital da Unesp está dividida em quatro grandes núcleos: “Hemeroteca”, “Livros”, “História de São Paulo” e “Artes Visuais”. As obras foram agrupadas conforme o assunto e relevância, formando diferentes coleções. Há arquivos sobre “A Linguagem Matemática”,



“Entomologia”, “Filósofos” e “Polêmicas Oitocentistas”, entre outras. (Mais informações: <http://unesp.br/biblioteca-digital>, Agência FAPESP, 06/06/2012.)

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
www.fapesp.sp.gov.br



PRÊMIO ANA: INSCRIÇÕES PRORROGADAS.

Os interessados em participar do Prêmio ANA 2012 terão até 30 de junho para inscreverem gratuitamente seus trabalhos em oito categorias: Ensino, Empresas, ONG, Pesquisa e Inovação Tecnológica, Água e Patrimônio Cultural, Imprensa, Organismos de Bacia e Governo. Podem concorrer aquelas ações que estimulam o combate à poluição e ao desperdício e apontam caminhos para assegurar água de boa qualidade e em quantidade suficiente para o desenvolvimento e a qualidade de vida dos brasileiros. Desde 2006, a Agência Nacional de Águas (ANA) promove a premiação bienal.

Os interessados poderão enviar seus trabalhos por remessa postal registrada aos cuidados da Comissão Organizadora do Prêmio ANA 2012 no seguinte endereço: SPO, Área 5, Quadra 3, Bloco “M”, Sala 222, Brasília (DF), CEP: 70610-200. A data de postagem será considerada como a de entrega. Os concorrentes poderão inscrever mais de uma iniciativa. Além disso, poderão ser apresentados trabalhos indicados por terceiros, desde que acompanhados de declaração assinada pelo indicado, concordando com a indicação e com o regulamento da premiação. Mais informações: imprensa@ana.gov.br; 61-2109.5103 / 5129 / 5495 / 5110.

Assessoria de Comunicação Social (ASCOM)
Agência Nacional de Águas (ANA), Brasília, DF.



26º PRÊMIO JOVEM CIENTISTA.

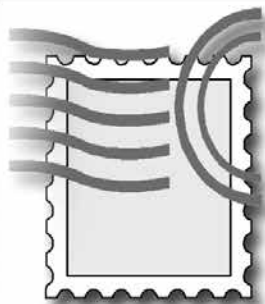
Pesquisadores, acadêmicos, universitários e estudantes do ensino médio de todo o Brasil podem participar do programa, que distribuirá R\$ 600 mil em premiações – incluindo aí o valor de bolsas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/MCTI). O prazo de inscrição termina em 31 de agosto.

Com o tema “Inovações tecnológicas nos esportes”, poderão ser inscritos trabalhos relacionados a inovações em nutrição de atletas e desportistas, tais como: novos métodos de avaliação física e a manipulação dietética para obter maior rendimento e inovações em relação a suplementos nutricionais. O regulamento completo e a ficha de inscrição estão disponíveis em <http://www.jovemcientista.cnpq.br>.

Escolas e professores que aderirem ao projeto poderão solicitar o kit pedagógico do PJC, voltado para facilitar a abordagem do tema em sala de aula. Ele contém um Caderno do Professor, Caderno de Roteiros de Trabalho e Fichas de Atividades. Está disponível para download no site www.jovemcientista.cnpq.br.

Para orientar os educadores no uso do kit, o PJC promoverá, articulado com as Secretarias Estaduais de Educação, oficinas ministradas por educadores da Fundação Roberto Marinho, nos 12 estados-sede da Copa do Mundo de 2014. Os docentes que quiserem participar das oficinas devem entrar em contato com as Secretarias, informando o nome da escola onde lecionam, o número de alunos da sua turma e a disciplina na qual o tema será trabalhado.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.
Brasília, DF.



Higiene Alimentar é um veículo de comunicação para os profissionais da área de alimentos. Participe, enviando trabalhos, informações, notícias e assuntos interessantes aos nossos leitores, para a
Rua das Gardênias, 36 — 04047-010
São Paulo - SP, ou então, utilize os endereços eletrônicos da Revista.

AGENDA

JULHO

17 a 20/07/2012

São Paulo – SP

19ª FIPAN – FEIRA INTERNACIONAL DA PANIFICAÇÃO, CONFEITARIA E DO VAREJO INDEPENDENTE DE ALIMENTOS.

Informações: www.fipan.com.br

fipan@fipan.com.br

AGOSTO

05 a 09/08/2012



Foz do Iguaçu – PR

16th IUFOST – WORLD CONGRESS OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY.

XVII LATIN AMERICA SEMINAR OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY

Informações: congress2012news@iufost.org.br

09 e 10/08/2012

Holambra – SP

CURSO FOOD DEFENSE: CONSTRUINDO DEFESAS PARA AS INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS.

Informações e inscrições: (19) 3902-4117;
liner@linerconsultoria.com.br

21 A 23/08/2012

Porto Alegre – RS

EXPOAGAS 2012 – 31ª CONVENÇÃO GAÚCHA DE SUPERMERCADOS.

Informações: www.agas.com.br;

comercial@agas.com.br

28 a 31/08/2012

Olinda – PERNAMBUCO

EMBALA NORDESTE – 7ª FEIRA INTERNACIONAL DE EMBALAGENS E PROCESSOS.

Informações: www.greenfield-brm.com

www.embalanordeste.com;

greenfield@greenfield-brm.com

SETEMBRO

03 a 06/09/2012

Buenos Aires – ARGENTINA

10ª HOTELGA – FEIRA INTERNACIONAL DE EQUIPAMENTOS, PRODUTOS E SERVIÇOS PARA GASTRONOMIA E HOTELARIA.

Informações: www.hotelga.com.ar;

hotelga@feirarg.com.ar

05 a 08/09/2012

Sydney – AUSTRÁLIA

XVI INTERNATIONAL CONGRESS OF DIETETICS

Informações: www.internationaldietetics.org/icd.asp ; icd2012@arinex.com.au

AGENDA

13 a 15/09/12

São Paulo – SP

VIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO CLÍNICA FUNCIONAL E VII CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ESPORTIVA FUNCIONAL

Informações: congresso@vponline.com.br

26 a 29/09/2012

Recife – PERNAMBUCO

CONBRAN 2012 – CONGRESSOS BRASILEIROS E IBEROAMERICANO DE NUTRIÇÃO.

Informações: www.conbran.com.br;

81-3463.0206 / 0729

OUTUBRO

14 a 19/10/2012

Aracaju – SE

III CONFERÊNCIA DO INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE FRUTOS TROPICAIS.

Informações: www.3ismnp.com.br ;

25 a 27/10;2012

Barcelona – ESPANHA

IX CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN COMUNITÁRIA

Informações: (34) 944411254

www.nutricioncomunitaria.org

info@nutricioncomunitaria.org

28/10 a 01/11/12

Santos – SP

21º CONGRESSO LATINOAMERICANO DE MICROBIOLOGIA

Informações: www.sbmicrobiologia.org.br/Latino/index.html

NOVEMBRO

11 a 14/11/2012

RIAD – Arábia Saudita

SAUDI AGRO-FOODS & SAUDI AGRICULTURE 2012

Informações: www.conceitobrazil.com/agenda

12 a 14/11/2012

João Pessoa – PB

IV SICTA - SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Informações: www.cvtpombal.blogspot.com

13 a 16/11/2012

Rio de Janeiro – RJ

CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA

Informações: www.cbo2012.com

17 e 18/11/12

Rio de Janeiro – RJ

IV ENCONRO DE NUTRIÇÃO FUNCIONAL E MEDICINA

II SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO ESPORTIVA

Informações: www.funcionali.com

18 a 21/10/2012

São Paulo – SP

6th CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF UTRIGENETICS / NUTRIGENOMICS

Informações: www.isnnbrazil.org.br ; isnn@meetingeventos.com.br ;

+55 11 3849.0379 / +55 11 3849.8263

21 a 23/11/2012

Bento Gonçalves – RS

AVISULAT 2012: III CONGRESSO SULBRASILEIRO DE AVICULTURA, SUINOCULTURA E LATICÍNIOS.

Informações: Tribeca Eventos, 51-3076.7002; www.avisulat.com. ❖

INFORME DA REDAÇÃO

ALERTA AOS AUTORES QUANTO AO ENVIO DE TRABALHOS.

A Revista Higiene Alimentar, desde seu primeiro número, procura editar material inédito e de qualidade. Para tanto, tem constante a preocupação de aperfeiçoar a apresentação gráfica do material publicado, principalmente no que diz respeito às tabelas, quadros, gráficos e imagens. Além do sentido estético, tal aperfeiçoamento se impõe, sobretudo, para atender as convenções nacionais e internacionais de diagramação e apresentação, às quais estão sujeitos os periódicos de caráter técnico-científico.

Nesse contexto, a Redação tem recebido, dos autores, o material preparado em Word, nas mais variadas versões do programa. Ocorre que, por se tratar de arquivos “abertos” (DOC/DOCX), ou seja, editáveis, os mesmos estão sujeitos à interferências involuntárias e imprevisíveis por parte dos equipamentos utilizados para abri-los, para que seja efetivada a competente diagramação, ocasião em que ocorrem variados problemas, como desalinhamentos nas tabelas e quadros, troca de caracteres especiais, como letras gregas ou símbolos matemáticos e outros desajustes e incorreções.

Muitas vezes, o que os autores observam nas telas de seus computadores, não vai se reproduzir com a mesma precisão em outros equipamentos. Por tudo isso, a partir de agora, deverão ser enviados pelos autores, além do arquivo DOC ou DOCX, também um outro arquivo, no formato PDF, em alta resolução, com a finalidade de que tabelas, quadros, gráficos e imagens sejam extraídos exatamente como foram originalmente preparados, sem distorções. Para tanto, e além da questão dos arquivos, como solicitado, pede-se a colaboração dos autores no sentido de observarem rigorosamente a tabulação e alinhamento das tabelas e quadros, para que os valores, decimais e símbolos permaneçam ajustados nas respectivas colunas.

A Redação agradece penhoradamente aos autores, pela compreensão e inestimável colaboração, através das quais será possível aperfeiçoar a apresentação gráfica da Revista Higiene Alimentar e, paralelamente, atender as convenções e normativas de redação e apresentação do trabalho científico.

NOTAS DA REDAÇÃO

1. ESTRATÉGIAS DE APRIMORAMENTO DA COLETA SELETIVA EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DE BELO HORIZONTE, MG.

O título correto do artigo que inicia na página 71, do exemplar 206/207 (março/abril de 2012), é: ESTRATÉGIAS DE APRIMORAMENTO DA COLETA SELETIVA EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DE BELO HORIZONTE, MG, de autoria de Paula Martins Horta, Nathália Luiza Ferreira, Helvécia Mikiko Miyata e Marlene Azevedo Magalhães Monteiro (Revista Higiene Alimentar, volume 26, ns. 206/207, pgs. 71 a 75). Por um lapso de diagramação, o título do trabalho da página 64 foi, inadvertidamente, repetido na página 71.

**Ao lado, apresenta-se a página 71, com o título correto.
Pedimos desculpas aos autores e aos nossos leitores.**

-
2. No trabalho INCIDÊNCIA DE *Listeria monocytogenes* EM QUEIJO MINAS FRESCAL COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO – RJ, a tabela nº 1, publicada na página 158, não corresponde ao trabalho realizado. A tabela correta segue abaixo.

Tabela 1 - Amostras de queijo Minas frescal, positivas para detecção de *L. monocytogenes*, conforme os métodos HPFB e BAM/FDA.

Marca de queijo	Metodologia utilizada / Amostras positivas	
	Canadense	FDA
A	132, 133, 134, 135, 136, 148, 149	134, 145, 146, 147, 148, 149
B	-	-
C	-	-
D	-	-

ESTRATÉGIAS DE APRIMORAMENTO DA COLETA SELETIVA EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DE BELO HORIZONTE, MG.

Paula Martins Horta
Nathália Luíza Ferreira

Curso de Nutrição, Universidade Federal de Minas Gerais, MG.

Helvécia Mikiko Miyata

Nutricionista, Restaurante Universitário do *Campus* Saúde,
Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG.

Marlene Azevedo Magalhães Monteiro ✉

Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais.

✉ marleneaz@enf.ufmg.br

RESUMO

O aumento alarmante da produção de resíduos sólidos em todo o mundo demanda ações para a sua gestão, sendo as Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) apontadas como ponto chave de controle. Assim, objetivou-se avaliar o impacto da implementação de estratégias de aprimoramento da coleta seletiva em um Restaurante Universitário de Belo Horizonte, MG, por meio de estudo de intervenção dividido em três etapas: identificação de pontos críticos no controle e segregação de resíduos; intervenção e avaliação. Inicialmente, foi aplicado um questionário - *checklist sobre Coleta Seletiva em UAN*, elaborado especificamente para este estudo. A partir dos pontos críticos identificados, foi proposta a

intervenção, que contemplou avaliação do comportamento dos funcionários frente à coleta seletiva, capacitação profissional e reorganização de fluxos e dos coletores de resíduos da UAN. A avaliação da intervenção foi realizada através da reaplicação do *checklist*. Dentre os resultados, verificou-se participação incipiente dos funcionários quanto à coleta seletiva (58,3% separam materiais no domicílio e 71,4% incentivam a reciclagem e reaproveitamento de materiais), considerando amplo conhecimento de sua importância para o meio ambiente (97,4%). Houve incremento nos escores para a maioria dos setores avaliados, com significância estatística para o escore total ($p=0,012$), denotando que o estudo cumpriu seu objetivo enquanto atividade de intervenção.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Reciclagem. Resíduos Sólidos. Capacitação.

SUMMARY

The alarming increase in the production of solid waste in the world demand actions to its managing, been Food and Nutrition Units (FNU) identified as key point of control. Therefore, the aim of this study was to evaluate the impact of the implementation of improvement strategies of selective collection in a University Restaurant in Belo Horizonte, MG, through a intervention divided into three steps: identification of critical points of control and segregation of waste; intervention and evaluation. Initially, a questionnaire was applied - Check List of Selective Collection in FNU, designed specifically for this study. From the critical points identified, the intervention was proposed, which included the performance evaluation of staff facing the selective collection, job training and reorganization of flows and waste sinks in the FNU. The evaluation of the intervention was conducted by

BENEFÍCIOS E EMPECILHOS AO CONSUMO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS.

INTRODUÇÃO

Orgânico é um termo de rotulagem que indica que os produtos são produzidos atendendo às normas da produção orgânica e que estão certificados por uma estrutura ou autoridade de certificação devidamente constituída. A agricultura orgânica se baseia no emprego mínimo de insumos externos. No entanto, devido à contaminação ambiental generalizada, as práticas de agricultura orgânica não podem garantir a ausência total de resíduos. Contudo, é possível aplicar métodos que visem à redução, ao mínimo, da contaminação do ar, do solo e da água (BORGUINI; TORRES 2006).

De acordo com o Artigo 1º da Lei Federal nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003, que regulamenta no Brasil o sistema orgânico “considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modi-

Marina Ferreira Araujo

Programa de Pós Graduação em Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar – Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais, Ponta Grossa, PR.

José Antônio Martins Barbosa

Núcleo de Pós-Graduação do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais, Ponta Grossa, PR.

marifarujo@yahoo.com.br

ficados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente”.

O mundo moderno está se conscientizando a respeito da mudança de hábitos alimentares. Os alimentos orgânicos têm um papel muito importante, visto que eles têm benefícios em relação aos alimentos convencionais, mas em contrapartida ainda não estão acessíveis a toda população. O presente estudo teve por objetivo relacionar os benefícios e empecilhos ao consumo de alimentos orgânicos.

Histórico da produção de orgânicos no Mundo e no Brasil

Os chamados alimentos “naturais” tornaram-se muito populares nos últimos anos, particularmente a partir dos anos 70 quando se fez notar uma consciência alimentar nas

grandes cidades (MEZOMO, 2002).

Quando se disseminava no país um processo de “modernização da agricultura”, o discurso governamental pretendia-se aumentar a produção e a produtividade da agricultura no país através da substituição das práticas agrícolas tradicionais por um conjunto de práticas tecnológicas, que incluíam a utilização de sementes geneticamente melhoradas, fertilizantes químicos, agrotóxicos com maior poder biocida, irrigação e motomecanização. E, ao mesmo tempo em que alguns pesquisadores passavam a questionar no meio acadêmico os impactos ambientais produzidos pela intensificação do uso da tecnologia na agricultura, experiências agrícolas de produção de alimentos sem agrotóxicos eram bem sucedidas no interior de São Paulo, incrementando o interesse por um sistema de produção sustentável, com manejo e proteção dos recursos naturais (ARCHANJO et al, 2001).

Na década de oitenta já eram visíveis as conseqüências da transformação da agricultura com o crescimento da crítica à agricultura convencional. A partir desta época, a produção e o consumo de alimentos orgânicos vêm apresentando um crescimento considerável no país. Apesar do interesse pela alimentação orgânica estar ainda restrito a uma pequena parcela da população, lentamente, a crítica ao uso dos agrotóxicos vem ganhando espaço entre produtores agrícolas e consumidores (BONTEMPO, 1999).

Os efeitos nocivos da agricultura predominante, especialmente os resíduos de agrotóxicos encontrados na água, no solo e nos alimentos, tornaram-se mais evidentes e, em diversos países, o movimento ambientalista fortaleceu as propostas “rebeldes”, que passaram a ser designadas como “agriculturas alternativas” (ARCHANJO et al, 2001).

Em opção ao uso massivo de pesticidas a agricultura orgânica apresenta-se como um mecanismo de produção, baseado no conhecimento dos processos ecológicos, buscando mudanças socioeconômicas para a promoção da sustentabilidade de todos os setores do sistema alimentar (GLIESSMAN, 2001).

O termo orgânico é caracterizado como originário de “organismo”, significando que todas as atividades

da fazenda (olericultura, fruticultura, criações, etc.) seriam partes de um corpo dinâmico, interagindo entre si (ASSIS et al. 1996). Por isto, parte do princípio de estabelecer sistemas de produção com base em um conjunto de procedimentos que envolvam a planta, o solo e as condições climáticas, tendo como objetivo a produção de um alimento sadio e com suas características e sabor originais.

É importante ressaltar que para um produto ser considerado como orgânico se faz necessário um selo que atestará que o produto foi produzido com base nos processos orgânicos, ou seja, sem a utilização dos agrotóxicos. Esse selo é colocado por uma certificadora e dentre as várias certificadoras existentes no Brasil uma delas é o IBD - Instituto Biodinâmico (GRAZIANO et al, 2009).

A movimentação de orgânicos no Mundo

De acordo com Soel (apud YUSSEF, 2004) mais de 24 milhões de hectares são administrados organicamente no mundo. A parte mais significativa desta área está localizada na Austrália (10 milhões de hectares). A agricultura orgânica é praticada em aproximadamente 100 países. A América Latina é a segunda em cultivo de terras orgânicas, estando à Argentina em primeiro lugar, seguida do Brasil com aproximadamente 841 mil hectares. Em torno de 70% da produção brasileira concentra-se nos Estados do Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Espírito Santo.

O mercado mundial de orgânicos movimenta cerca de US\$ 23,5 bilhões de dólares por ano, e há uma expectativa de crescimento da ordem de



20% ao ano. Deste mercado incluem-se produtos frescos, processados, industrializados e até artigos de cuidados pessoais, produzidos com matérias-primas obtidas sob o sistema orgânico (SOUZA et al 2004).

A demanda no Brasil cresce cerca de 10% ao ano, podendo ter este ritmo acelerado, pelo efeito da divulgação do próprio produto nos pontos de venda, ou seja, pessoas que não conheciam o produto orgânico podem passar a interessar-se à medida que ele se torne disponível (VIGLIO, 1996).

Oliveira et al (2006 apud GRAZIANO et al, 2009) afirmam que em sua maioria, a produção orgânica no Brasil provém de pequenos núcleos familiares que se sustentam da terra. Conservando o solo fértil, a agricultura orgânica prende o homem à comunidade rural à qual pertence, garantindo sua sobrevivência e a de sua família, desestimulando o êxodo rural e fortalecendo o vínculo do homem a terra. Portanto, encontra-se um desenvolvimento positivo entre a agricultura e a produção de orgânicos, que dá saltos de crescimento no mercado do agronegócio, ao passo que a opção por produzir ou ingerir orgânicos tanto pelos produtores como também pelos consumidores vem da consciência de sua ação benéfica para o meio ambiente, estão na verdade adquirindo um conjunto de dois produtos: os alimentos em si e um produto ambiental (a proteção e regeneração do meio ambiente), pois é cultivado sem o uso de adubos químicos ou agrotóxicos, é um produto limpo e saudável, que provém de um sistema de cultivo que observa as leis da natureza e todo o manejo agrícola está baseado no respeito ao meio ambiente e na preservação dos recursos naturais.

Benefícios ao consumo de Alimentos Orgânicos

Dada a crescente degradação ambiental que inclui todo o ecos-

sistema e a realização de estudos sobre os perigos para a saúde do homem, devido o consumo de alimentos contaminados com produtos químicos, surge à alternativa de uma alimentação com maior qualidade, representada pelos produtos orgânicos que vem conquistando vários consumidores, de tal forma que esses alimentos estão sendo cada vez mais procurados nos supermercados. Essa procura por orgânicos na concepção de Hoff (2000 apud GRAZIANO, 2009) é derivada da necessidade de reduzir a quantidade de substâncias químicas ingeridas como um passo importante na melhoria da qualidade de vida, considerando-se o acúmulo de agentes agressivos que a humanidade vem adicionando ao seu dia a dia (stress, poluição).

Na agricultura orgânica busca-se a qualidade de vida, evitando danos à saúde do homem, degradação do meio ambiente, perdas de resistência das plantas, pois o cultivo orgânico não utiliza pesticidas, herbicidas e fertilizantes químicos sintéticos; pelo contrário, empenha-se em desenvolver um solo saudável e fértil. Os benefícios estão relacionados à aceitação consciente por parte dos consumidores quanto aos malefícios que os resíduos de agrotóxicos e adubos químicos podem ter sobre a sua saúde, e de sua família. Uma postura bastante presente em consumidores de produtos orgânicos que demonstra sua consciência pelos benefícios é a de afirmar que é preferível pagar um pouco mais, mas não gastar depois em medicamentos para enfrentar possíveis doenças (GRAZIANO, 2009).

O crescimento do consumo não está diretamente relacionado com o valor nutricional dos alimentos, mas aos diversos significados que lhes são atribuídos pelos consumidores. Tais significados variam desde a busca por uma alimentação mais saudável, de melhor qualidade e sabor, até a preocupação ecológica de preservar

o meio ambiente (BORGUINI; TORRES, 2006).

Conforme a definição de alimentos orgânicos observam-se benefícios não somente no que concerne à qualidade do alimento, que tende a refletir positivamente sobre a saúde do consumidor, como também benefícios para a saúde dos agricultores e relativos às dimensões sociais, ambientais e econômicas. Além disso, os alimentos orgânicos tendem a ser mais saborosos, a conter mais vitamina C, mais compostos fenólicos e menor proporção de água, quando comparados aos similares convencionais (LIMA, 2006).

Outro benefício é que possuem uma quantidade maior de nutrientes, que favorecem seu sabor e a saúde do indivíduo. O que pode ser constatado em pesquisas internacionais que demonstram que os alimentos orgânicos apresentam, em média, 63% a mais cálcio, 73% mais ferro, 118% mais magnésio, 178% mais molibdênio, 91% mais fósforo, 125% mais potássio, 60% mais zinco que os alimentos convencionais. Possuem menor quantidade de mercúrio (29%), substância que pode causar doenças graves (GRAZIANO, 2009).

Ressalta-se, ainda que o Guia Alimentar para a População Brasileira sugere que “sempre que possível alimentos orgânicos devem ser preferidos, não somente pelo provável menor risco à saúde humana, mas também pelo menor impacto ao meio ambiente” (LIMA, 2006).

De acordo com Graziano (2009), sua produção traz vantagens para o produtor dado que mantém a sustentabilidade do sistema, pois evita a erosão no solo. Também é um sistema mais barato, pois é independente do uso de tecnologias. Já para o consumidor representam a oferta de alimentos saudáveis, “identificáveis e garantidos por certificadoras”. Tais organizações “avalizam um sistema saudável de produção de alimentos” e

fornecem um selo oficial de garantia. Assim, os produtos orgânicos juntamente com a agricultura orgânica desenvolvem sistemas sustentáveis, beneficiando tanto o meio ambiente como também a qualidade de vida da população, pois o desenvolvimento sustentável é formado pela junção do social, econômico e ecológico. A busca por alternativas que gerem o desenvolvimento sustentável por parte dos indivíduos é um dos resultados da tomada de consciência da sociedade acerca da crise ambiental.

Em verdade, alimentação moderna tem conduzido não apenas um desastre na saúde humana, mas também uma série de problemas ambientais. A busca pela qualidade alimentar está se tornando uma das principais preocupações dos consumidores conscientes (DAROLT, 2000 apud GRAZIANO, 2009).

Em pesquisa divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o uso de agrotóxicos e fertilizantes é apontado como a segunda causa de contaminação da água no país. Algumas doenças, como alergias e câncer, são atribuídas aos resíduos de agrotóxicos nos alimentos. Não é à toa, portanto, que o consumo de orgânicos venha aumentando 30% a cada ano, segundo estimativa do Instituto Biodinâmico, uma das instituições que certifica esses alimentos no Brasil. O consumo de produtos orgânicos torna-se uma alternativa para o consumidor atento com a qualidade da sua alimentação e com a questão da preservação do meio ambiente. (IDEC, 2005).

De acordo com pesquisa realizada pelo Datacenso (2002), os principais motivos que levam os consumidores a adquirirem orgânicos foram: (1º) e (2º) lugares – faz bem a saúde, é saudável; em (3º) lugar – não tem agrotóxicos; em (4º) lugar – tem mais sabor; e em (5º) lugar – é natural e tem mais qualidade. Assim, os consumidores de orgânicos optam

pelo produto, pois é muito mais que um produto sem agrotóxicos: é o resultado de um sistema de produção agrícola que busca manejar de forma equilibrada o solo e demais recursos naturais (água, plantas, animais, insetos, etc.), conservando-os e mantendo a harmonia desses elementos entre si e com os seres humanos (GRAZIANO, 2009).

Empecilhos ao consumo de Alimentos Orgânicos

No entanto, em termos competitivos, a agricultura convencional torna-se mais atraente, pois os custos de produção são bem menores se comparados aos custos da agricultura orgânica. Além do mais, outros fatores como produtividade, tempo de produção, entre outros são de fundamental importância na determinação da competitividade entre os segmentos (SILVA et al, 2007).

Badue (2007 apud BRASIL et al., 2010) apresentou em sua tese que as principais dificuldades do sistema orgânico estão relacionadas principalmente a uma mudança nos padrões de produção e consumo e a falta de ações públicas efetivas principalmente na liberação de crédito para os produtores transitarem para produção orgânica. Os custos iniciais são elevados, pois necessitam de adaptações em relação aos métodos convencionais. Esta conversão da agricultura traduz-se na mudança da infra-estrutura produtiva, aquisição de implementos e materiais adequados, sementes, à introdução de práticas de preparo e conservação do solo, assistência técnica, entre outros (CAMPANHOLA et al., 2001 apud BRASIL et al., 2010).

O fator preço é um dos entraves apresentados no setor orgânico que dificulta o seu crescimento, fazendo com que grande parte da população, em especial nos países em desenvolvimento, opte pela agricultura

convencional. A partir daí tenta-se despertar a atenção do consumidor na busca por alimentos mais saudáveis e a agricultura orgânica apresenta-se em ampla expansão em nível mundial e nacional por suas características de sustentabilidade e produtos de qualidade com certificação de origem, que atendem à crescente demanda por parte de consumidores mais exigentes. Os consumidores dos produtos orgânicos, ao priorizarem sua saúde e bem-estar estão conscientes de que também promovem a qualidade de vida e saúde para os trabalhadores rurais. A partir dessa análise a agricultura orgânica surge como uma das alternativas de exploração econômica para a agricultura familiar (SILVA et al, 2007).

As frutas e legumes orgânicos tendem a ser menores e podem apresentar manchas na casca devido a ataques de insetos e a cor pode não ser uniforme e tão intensa quanto a alcançada através da utilização de corantes ou ceras (MOURÃO and ALMEIDA, 2008).

Outra dificuldade encontrada refere-se ao controle de pragas valendo-se de métodos sustentáveis através da utilização de esterco animal como adubo, já que isso pode acarretar em contaminação do solo, da planta e do homem por vermes, coliformes e excesso de nitrogênio (FIGUEIREDO; TANAMATI, 2010 apud BRASIL et al., 2010).

Outro fator estaria associado ao consumo de alimentos crus, já que no imaginário popular orgânicos não apresentariam qualquer risco à saúde. Constata-se, porém, uma facilidade para a contaminação por *Salmonella* sp. e coliformes fecais (ABREU et al., 2010 apud BRASIL et al. 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo aponta que há benefícios e empecilhos ao consumo de alimentos orgânicos. Os princi-

pais benefícios incluem a qualidade nutricional e a sua preocupação com o meio ambiente que beneficia a saúde do consumidor em relação ao convencional. Mas devido aos empecilhos, que incluem a dificuldade de oferta, aspecto visual inferior, o preço, os alimentos convencionais tornam-se ainda mais atraentes para o consumidor em relação ao orgânico.

O consumidor deve se conscientizar sobre os benefícios em consumir os alimentos orgânicos visando à saúde, mas para que este consumo seja aumentado os produtores devem ter mais incentivo por parte do governo para que haja uma diminuição nos custos de produção, fazendo com que os produtores se interessem por este tipo de produção. Deve-se também conscientizar o consumidor que a higienização dos alimentos orgânicos é a mesma dos alimentos convencionais, uma vez que eles são mais atrativos a insetos e parasitas os quais podem ser nocivos a saúde. Mesmo com todos os empecilhos que acarretam na produção de alimentos orgânicos, este tipo de produção é uma forma de alimento seguro, fazendo com que seus consumidores tenham uma melhor qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

- ARCHANJO.L.R; et al, Alimentos Orgânicos em Curitiba: consumo e significado. 2001: disponível em: <http://www.scielo.com.br> . Acesso em 19/09/2010.
- BONTEMPO, M. Alimentação Orgânica. Medicina Natural. São Paulo: Nova Cultural, 1999.
- BORGANI, R.G., TORRES, E. A.F.S. Alimentos orgânicos: qualidade nutritiva e segurança do alimento. Disponível em: <www.unicamp.br/nepa/arquivo_san/Alimentos_organicos.pdf 2006>. Acesso em: 01/09/2011.
- BRASIL. Lei n.º 10831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 23 dez 2003. Disponível em: <http://acd.ufrj.br/consumo/legislacao/n_110831_03.html>. Acesso em: 01/09/2011.
- BRASIL, C.V; CIRILO, L.E; CAIEIRO, N.R.C.S; ALMAS, S.P; TELLES, S.S; Alimentação orgânica no Brasil e considerações para o futuro. Disponível em: www.ufjf.br/renato_nunes/files/2010/08/ALIMENTOS-ORGANICOS.doc. Acesso em: 01/09/2011.
- GLIESSMAN, S.R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Stephen R. Gliessman. 2.ed.Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2001.
- GRAZIANO, G. O. PIZZINATTO, N. K., DINIZ, M. A., GRAZIANO, I. O. Produtores e o perfil da oferta de produtos orgânicos no Brasil: um estudo exploratório. 2009. Disponível em: <www.sober.org.br/palestra/13/249.pdf> Acesso em: 01/09/2011.
- IDEIC. Alimentos orgânicos: consumo saudável: Revista IDEIC n.89 de junho de 2005: Disponível em: <http://www.ideic.org.br/rev> : Acesso em:25/08/2011.
- LIMA, E. E. Alimentos orgânicos na alimentação escolar pública catarinense: um estudo de caso. 2006. Disponível em: WWW.wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/8/8d/Dissert. Acesso em: 01/09/2011.
- MEZOMO. I. B; Os Serviços de Alimentação: Planejamento e Administração, Editora Manole. São Paulo, 2002.
- MOURÃO,A.C.C., ALMEIDA, J.R.S. Vantagens e Desvantagens de Alimentos Orgânicos para o consumo humano. Disponível em: www.webartigos.com .Acesso em 15/11/2010.
- SILVA. A M; N et al. Uma Análise do Perfil dos consumidores de Produtos Orgânicos em Pernambuco: o caso da Feira Agro-Ecológica Chico Mendes 2007: Disponível em: : <http://www.scielo.com.br> . Acesso em 15/11/2010.
- SOUZA. A P; O et al. Produtos orgânicos: UM Estudo Sobre as Possibilidades do Brasil no Mercado Internacional 2004. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/aopa.htm> Acesso em: 10/11/2010.
- VIGLIO, E.C.B.L. Produtos orgânicos: uma tendência para o futuro? Agroanalysis. Dez/1996.
- YUSSEF, M. Development and State of organic agriculture worldwide. In: THE WORLD OF ORGANIC AGRICULTURE - statistic and emerging trends. IFOAM, 2004. ❖

Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA
AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS
DA ÁREA DE ALIMENTOS

Redação:

Rua das Gardêneas, nº 36 - Mirandópolis CEP 04047- 010 - São Paulo - SP
Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016 – e-mail: redacao@higienealimentar.com.br
www.higienealimentar.com.br



ANÁLISES DE SULFITOS EM ALIMENTOS: O MÉTODO PADRÃO MONIER-WILLIAMS É A MELHOR ALTERNATIVA?

Os sulfitos fazem parte de um importante grupo de aditivos, utilizados como conservantes em frutas secas, sucos de frutas, vinhos e em vários outros alimentos, como cogumelos (champignon) e pescados, há séculos. Quando na forma ativa dióxido de enxofre (SO₂), atuam como conservantes, biocidas, anti-oxidantes e inibidores de enzimas que provocam o escurecimento enzimático dos alimentos (KELLY et al. 2002; JARVIS & LEA, 2000). Apesar de vários estudos (LECLERCQ et al. 2000; LARSEN & PASCAL, 1998; RENWICK, 1996) demonstrarem que, quase sempre, são os consumidores de grandes quantidades dos alimentos contendo este aditivo, aqueles mais expostos ao risco de alcançarem ou ultrapassarem a ingestão diária aceitável (IDA). Porém, ainda há necessidade de monitoramento periódico das quantidades de aditivos utilizados pelas indústrias de alimentos e as quantidades realmente consumidas pela população.

Os níveis aceitos de sulfito variam em função do país, mas de acordo com a legislação brasileira, os níveis de sulfito máximos permitidos para sucos concentrados de frutas, exceto para sucos de caju com alto teor de

Welliton D. Popolim
Marilene De V. C. Penteado
Faculdade de Ciências Farmacêuticas,
Universidade de São Paulo, PRONUT
– Programa de Pós Graduação Interuni-
dades em Nutrição Humana Aplicada, São
Paulo, SP.

Paulo R. Martins
Koiti Araki
Instituto de Química, Universidade
de São Paulo, campus da Capital, SP.

polpa (3000 mg/L), são de 200 mg/L (ABIA, 2001).

Há vários métodos clássicos e padronizados disponíveis para o controle do nível de sulfito presente nos alimentos e em bebidas, tais como espectrofotometria, quimioluminescência, potenciometria, amperometria e métodos enzimáticos. Alguns têm ganhado maior significância no monitoramento da produção industrial pela sua alta seletividade, mas poucos são passíveis de uso na rotina moderna (FERRARINI et al., 2000).

O método Monier-Williams (M-W) foi o primeiro de muitos métodos analíticos desenvolvidos para análise de sulfitos, sendo o método oficial

para a determinação de sulfito em alimentos. Este método é baseado na destilação da amostra com o auxílio de ácido clorídrico, que converte o sulfito e bissulfito em dióxido de enxofre gasoso (SO₂) (AOAC, 1995).

Todavia, o método M-W é demorado, com tempo muito prolongado de destilação (2 horas), impossibilitando seu uso como um método de rotina em laboratórios, tanto no preparo da amostra quanto na análise, bem como em uma linha de produção de uma indústria. Uma desvantagem é a redução da concentração das espécies de sulfitos livres com o tempo, pois tendem a reagir com componentes dos alimentos. Tal fato pode levar a um alto coeficiente de variabilidade durante a análise, particularmente nos alimentos com baixo nível residual de sulfitos (TAYLOR & BUSH, 1987).

Por isso, modificações significativas têm sido propostas no método M-W, tanto nas condições de destilação quanto pela introdução de diferentes sistemas de quantificação do dióxido de enxofre, ou ambos (LOWINSOHN & BERTOTTI, 2001). Assim, há procedimentos que não utilizam a destilação e a transferência para a fase gasosa, mas requerem a conversão dos compostos derivados de sulfitos a dióxido de enxofre para

quantificação. A eficiência da conversão de compostos derivados de sulfitos a dióxido de enxofre provavelmente tem maior influência no resultado final do que o procedimento de medição utilizado (FAZIO & WARNER, 1990).

Um destes procedimentos é o método por injeção em fluxo (FIA – Flow Injection Analysis), que é uma técnica analítica, cujo sistema básico é constituído de um injetor (manual ou automática), bomba peristáltica ou ação da gravidade para a movimentação das soluções e um detector. Este sistema baseia-se na injeção da amostra em um fluxo carreador, sendo transportada até o detector para a análise, que registra um sinal de corrente, absorvância ou outro parâmetro em função do tempo, gerando sinais diferenciais toda vez que a amostra passa pelo detector. A altura máxima do sinal é diretamente proporcional à concentração da substância, desde que as condições experimentais sejam mantidas constantes (SULLIVAN et al., 1986).

Comparando a técnica FIA com outras técnicas analíticas observam-se as seguintes vantagens: menor consumo de amostras (50 a 200 µL), maior sensibilidade, reprodutibilidade e produtividade (menor tempo por análise), possibilidade de automação e controle de processos em linha. Todavia, a análise de amostras reais pode ser complicada devido à presença de interferentes. Uma alternativa para evitá-los é a separação do analito de interesse da matriz em estudo (RUIZ-CAPILLAS & JIMENÉZ-COLMENERO, 2009).

Recentemente, Martins et al. (2011) utilizaram a técnica FIA amperométrica, para a determinação de sulfitos livres em sucos concentrados de frutas, utilizando como detector amperométrico um eletrodo de carbono vítreo modificado com um filme de uma porfirina supramolecular. Com o sistema otimizado foi alcançado um limite de detecção de 0,043 ppm, precisão melhor que 1,5% e uma frequência analítica de 85 análises/

hora. A metodologia aplicada, quando comparada com o método padrão (M-W), apresentou resultados mais confiáveis, limites de detecção mais baixos e minimização do efeito de interferentes.

Apesar da constatação de que vários métodos estão disponíveis, aqueles baseados na destilação como o M-W continuam sendo os mais utilizados. Entretanto, verifica-se que métodos mais modernos e rápidos, como aqueles baseados nos métodos de injeção em fluxo (FIA), tem sido cada vez mais utilizados.

O principal problema para se analisar matrizes complexas como os alimentos é a influência de interferentes nos resultados analíticos, ou seja a baixa seletividade. Esse problema parece ter sido resolvido com conversão dos sulfitos a SO₂(g) e sua difusão através de membrana de Teflon, acoplada ao método FIA amperométrico, utilizando eletrodos modificados especiais como detectores. De fato, todas as etapas envolvidas no novo método simulam as etapas do método Monier-Williams padrão, mas com maior reprodutibilidade e sensibilidade, além dos resultados analíticos independentem de manipulações posteriores e da avaliação visual do operador.

REFERÊNCIAS.

ABIA – Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação; compilador Léo F. Bick. Compendio da legislação de alimentos: consolidação das normas e padrões de alimentos. São Paulo: ABIA, 2001.

AOAC – Association Official Analytical Chemistry International. AOAC official methods of analysis. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. p.27-29.

FAZIO, T.; WARNER, C.R. A review of sulphites in foods: analytical methodology and reported findings. *Food Addit. Contam.*, Basingstoke, v.7, n.4, p.433-454, 1990.

FERRARINI, R.; CELOTTI, E.; VERSARI, A.; GALASSI, S. The determination of total SO₂ in grape juice: a comparison among five

methods. *Food Addit. Contam.*, Basingstoke, v.17, n.12, p.973-977, 2000.

JARVIS, B.; LEA, A.G.H. Sulphite binding in ciders. *Int. J. Food Sci. Technol.*, Oxford, v.35, n.1, p.113-127, 2000.

KELLY, S.D.; SCOTTER, M.J.; MACARTHUR, R.; CASTLE, L.; DENNIS, M.J. Survey of stable sulfur isotope ratios (34S/32S) of sulfite and sulfate in foods. *Food Addit. Contam.*, Basingstoke, v.19, n.11, p.1003-1009, 2002.

LARSEN, J.C.; PASCAL, G. Workshop on the applicability of the ADI to infants and children: consensus summary. *Food Addit. Contam.*, Basingstoke, v.15, suppl.1, p.1-9, 1998.

LECLERCQ, C.; MOLINARO, M.G.; PICCINELLI, R.; BALDINI, M.; ARCELLA, D.; STACCHINI, P. Dietary intake exposure to sulphites in Italy – analytical determination of sulphite-containing foods and their combination into standard meals for adults and children. *Food Addit. Contam.*, Basingstoke, v.17, n.12, p.979-989, 2000.

LOWINSOHN, D.; BERTOTTI, M. Determination of sulphite in wine by coulometric titration. *Food Addit. Contam.*, Basingstoke, v.18, n.9, p.773-777, 2001.

MARTINS, P.R.; POPOLIM, W.D.; NAGATO, L.A.F.; TAKEMOTO, E.; ARAKI, K.; TOMA, H.E.; ANGNES, L.; PENTEADO, M. De V.C. Fast and reliable analyses of sulphite in fruit juices using a supramolecular amperometric detector encompassing in flow gas diffusion unit. *Food Chemistry, London*, v.127, n.1, p.249 - 255, 2011.

RENWICK, A.G. Incidence and severity in relation to magnitude of intake above the ADI or TDI: use of critical effect data. *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, Orlando, v.30, suppl.1, p.79-86, 1999.

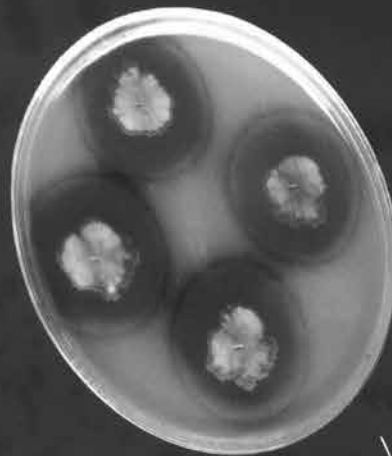
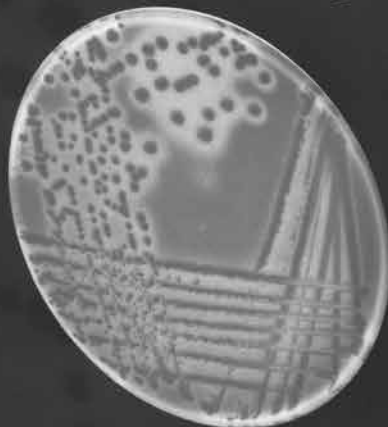
RUIZ-CAPILLAS, C.; JIMENÉZ-COLMENERO, F. Application of flow injection analysis for determining sulphites in food and beverages: a review. *Food Chem.*, Amsterdam, v.112, n.2, p.487-493, 2009.

SULLIVAN, J.J.; HOLLINGWORTH, WEKELL, M.M.; NEWTON, R.T.; LAROSE, J.E. Determination of sulfite in food by flow injection analysis. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, Washington, v.69, n.3, p.542-546, 1986.

TAYLOR, S.L.; BUSH, R.K. Sulfitos as food ingredients. *Food Technol. Aust.*, Sydney, v.39, n.11, p.532-536, 1987. ♦

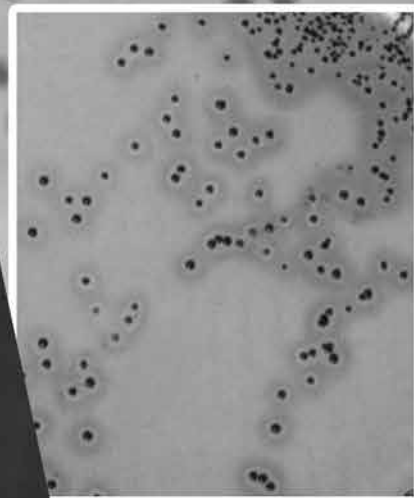
ATLAS

de microbiologia de alimentos



Volume 1

Judith Regina Hajdenwurcel



revista
Higiene
Alimentar

DISPONÍVEL NA REDAÇÃO DE HIGIENE ALIMENTAR
Rua das Gardêneas, 36 - 04047-010 - São Paulo-SP
Fone: (11) 5589-5732 - Fax: (11) 5583-1016
e-mail: redacao@higienealimentar.com.br
home page: www.higienealimentar.com.br

AVALIAÇÃO DO FATOR DE CORREÇÃO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, PREPARADAS EM DUAS UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO INSTITUCIONAIS, NA BAHIA.

Andréia Carla Meira ✉
Saliza dos Santos Cruz

Bacharelado em Nutrição do Centro Universitário da Bahia-FIB

Rose Feliciano Dias
Centro Universitário da Bahia-FIB

✉ meira-andreia@hotmail.com

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar as perdas no pré-preparo de frutas e hortaliças em unidades de alimentação e nutrição (UAN), localizadas no Pólo Petroquímico de Camaçari e Simões Filho – BA, no período de agosto a novembro de 2009. A amostra foi composta por 11 tipos de hortaliças e cinco tipos de frutas, sendo executado o estudo com três repetições de cada, durante quatro semanas. As pesagens eram feitas respeitando-se a frequência das frutas e hortaliças nos cardápios das unidades de alimentação e nutrição. Do total em quilos das amostras, 33,58% (Camaçari) e 32,57% (Simões Filho), corresponderam às aparas resultantes do pré-preparo confirmando a existência e gran-

deza do desperdício. Ao comparar os fatores de correção das unidades em questão com os estabelecidos na literatura por dois autores isoladamente, detectou-se conformidade em 33% e 57% das amostras. Verifica-se que o controle efetivo da matéria-prima no recebimento e adequado armazenamento, faz-se necessário em ambas as unidades, bem como, o treinamento dos manipuladores envolvidos no pré-preparo.

Palavras-chaves: Desperdício. Pré-preparo. Fator de correção.

SUMMARY

The goal of this study was to evaluate the loss in pre staging of fruit and vegetables in units of food and nutrition (UAN), located in the petrochemical Pole of Camaçari and Simões Filho Bahia, in the period from August to November 2009. The sample was composed by 11 types of vegetables and five types of fruit, running the study with three repetitions of each for four weeks. Weightings were made respecting the frequency of fruit and vegetables in menus of power supply units and nutrition. Of the total in kilos of samples 33.58% (Camaçari) and 32.57% (Simões Filho), satisfy scraps pretreatment staging confirming the existence and magnitude of waste. When comparing the correction factors of the units concerned with those established in the literature by two authors isolatedly, compliance was shown in 33% and 57% of the samples. The effective control of raw materials receiving and appropriate storage, is necessary in both units, as well as the training of the handlers involved in pre staging.

Keywords: Waste. Pre-preparation. Correction factor.

INTRODUÇÃO

De acordo com Muller (2008), a unidade de alimentação e nutrição (UAN) é considerada uma unidade de trabalho ou órgão de uma empresa que realiza atividades direcionadas à alimentação e nutrição. O desperdício em uma UAN é considerado falta de qualidade e deverá ser controlado de modo que não haja demasia na produção e consequentes sobras (RICARTE *et al*, 2008).

Tenser, Ginani e Araújo (2007), afirmam que muitos alimentos poderiam ser melhor aproveitados nas empresas de alimentação, mas a falta de conscientização dos manipuladores leva ao desperdício, causando prejuízos. São várias as causas de desperdícios, porém priorizam-se as condições de recebimento, armazenagem e pré-preparo. No recebimento é refletido através da inadequada condução que as hortaliças são transportadas pelos fornecedores e a não avaliação da qualidade sensorial pelo comprador. Na estocagem há inadequado armazenamento, provocando danos ao produto levando à perda de peso dos vegetais; durante o pré-preparo a excessiva remoção de cascas e aparas, pelos manipuladores, leva ao desperdício (PRIM, 2003).

Em unidades de alimentação, o fator de correção (FC) global é fundamental para determinar a quantidade de alimentos *in natura* a ser adquirida, considerando o que será perdido ao longo da produção. No caso das hortaliças e frutas, o FC é influenciado pela qualidade da matéria-prima recebida, pelas condições de armazenagem e pela manipulação no pré-preparo (VAZ, 2003). Segundo Ornelas (2007), o pré-preparo consiste nas operações preliminares, às quais são submetidos os alimentos antes de sua cocção final ou não, compreendendo limpar, separar, lavar, descascar, picar e misturar.

Portanto, acredita-se que o desperdício de frutas e hortaliças em unidades de alimentação e nutrição se deve provavelmente ao armazenamento e pré-preparo inadequados, justificando-se este estudo devido à possibilidade destas perdas causarem aumento nos custos do restaurante. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar as perdas no pré-preparo de frutas e hortaliças em unidades de alimentação e nutrição (UAN), localizadas no Pólo Petroquímico de Camaçari e Simões Filho, BA.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo tem um desenho de corte transversal sendo efetuado o levantamento de dados em unidades de alimentação e nutrição no Pólo Petroquímico de Camaçari e Simões Filho, BA, no período de agosto a novembro de 2009.

A amostra foi composta por 11 tipos de hortaliças e cinco tipos de frutas, sendo executado o estudo com três repetições de cada, durante quatro semanas. As pesagens eram feitas respeitando a frequência das frutas e hortaliças nos cardápios das UANs.

Para a coleta de dados foi observada a rotina do pré-preparo das frutas e hortaliças e utilizou-se formulário previamente estabelecido, para registro. As hortaliças e frutas foram pesadas antes do pré-preparo, para obtenção do peso bruto e após, para obtenção do peso líquido na forma *in natura*, na área de preparos prévios.

Na unidade de Camaçari, utilizou-se balança digital da marca Filizola, modelo BP 6, Frequência 60/70 Hz, com capacidade carga máxima de 6kg, carga mínima de 0,04kg, com precisão de 0,0002kg, e balança mecânica marca Filizola, capacidade de carga máxima 150kg, carga mínima de 0,05kg. Na unidade de Simões Filho utilizou-se balança industrial da marca Wilmy, modelo R104, capacidade de carga máxima de 300kg,

carga mínima de 2kg com precisão de 0,1kg e balança digital marca Filizola, modelo BP15, capacidade máxima 15kg, capacidade mínima 0,125kg, precisão 0,005kg.

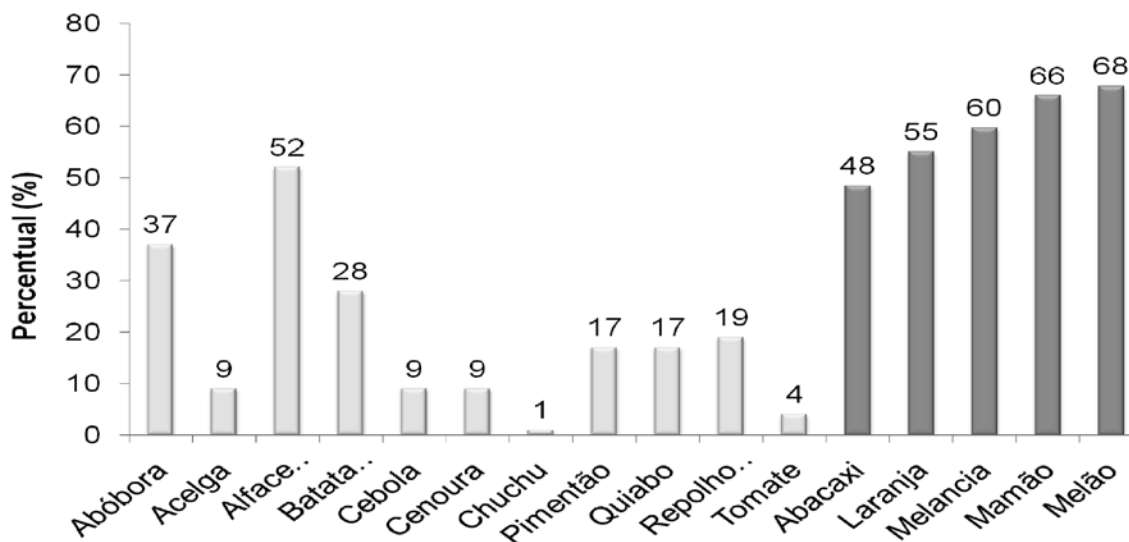
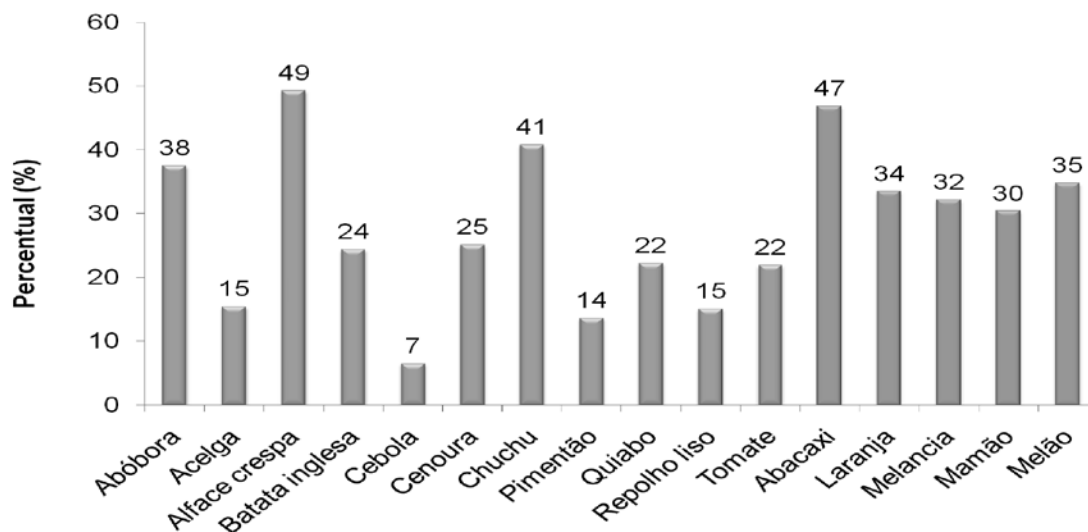
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram coletados em 369,43kg, entre frutas e hortaliças, na unidade de Simões Filho e em 472,31kg na unidade de Camaçari. Destes valores 124,09kg (33,58%) na unidade de Simões Filho e 153,87kg (32,57%) em Camaçari, correspondem às aparas resultantes do pré-preparo confirmando a existência e grandeza do desperdício.

Através dos Gráficos 1 e 2 pode-se observar isoladamente o percentual médio desperdiçado por tipo de frutas e hortaliças nas duas unidades, obtido através de três coletas de dados do processo de pré-preparo. Ressalta-se que na unidade de Simões Filho, o processo de pré-preparo e descasque foi executado de forma manual para todos os tipos de frutas e hortaliças e em Camaçari, manual apenas para frutas e folhosos.

Na unidade de Camaçari, das cinco frutas analisadas todas apresentaram um percentual de perdas bastante elevado, dentre elas o melão que representou 68%, seguido do mamão e da melancia com 66% e 60% respectivamente. Vale salientar que as frutas são servidas sem a casca, nesta unidade. Em relação às hortaliças, a alface crespa e a abóbora foram as que apresentaram maior perda durante o pré-preparo, representando 52% e 37%.

O Gráfico 2 evidenciou que na unidade de Simões Filho as frutas não apresentaram percentual tão elevado como na unidade de Camaçari, porém, dentre elas o abacaxi foi o que apresentou o maior percentual de perdas (47%), ressaltando que nesta unidade todas as frutas também eram servidas sem casca. Das hortaliças, a

Gráfico 1 - Percentual de Perdas na Unidade de Camaçari, BA.**Gráfico 2** - Percentual de Perdas na Unidade de Simões Filho, BA.

alface crespa foi o mais desperdiçado nessa unidade, representando 49%, seguido do chuchu com 41% e da abóbora com 38%.

Com base nos dados coletados, pôde-se também obter uma tabela de FC, que reflete a realidade das duas unidades, em relação aos valores médios dos fatores de correção encontrados para as frutas e hortaliças utilizados nos locais, comparados aos valores dos fatores de correção preconizados pela literatura para

cada gênero, de acordo com Ornellas (2007) e Vaz (2003).

Ao analisar os dados percebe-se que os autores Ornellas (2007) e Vaz (2003), não descrevem a técnica utilizada no pré-preparo, a habilidade da mão-de-obra, sazonalidade do produto e qualidade do produto, que são fatores que influenciam diretamente o FC. Dessa forma a comparação dos fatores é dificultada, devido à não padronização e ausência de informação das técnicas de coleta

e manipulação das hortaliças. Para o FC os valores coletados diferiram da literatura quase em sua totalidade, com exceção do quiabo que apresentou um valor muito próximo do preconizado por Vaz (2003) nas duas unidades analisadas.

Com relação às hortaliças analisadas, a unidade de Simões Filho foi a que mais apresentou seus valores acima do preconizado pela literatura. Podemos constatar que os fatores de correção de cinco das onze hortaliças

Tabela 1 - Comparação entre os fatores de correção coletado das frutas e hortaliças nas UAN de Camaçari e Simões Filho-BA, 2009 e os parâmetros da literatura

GÊNEROS	FC COLETADO SIMÕES FILHO	FC COLETADO CAMAÇARI	ORNELAS FC	VAZ FC
Abacaxi	1,70	2,07	1,89	2,00
Abóbora	1,71	1,65	1,15	1,30
Acelga	1,18	1,19	1,54	1,25
Alface crespa	2,12	2,86	1,09	1,15
Batata inglesa	1,32	3,36	1,06	1,20
Cebola	1,10	1,10	1,03	1,15
Cenoura	1,32	1,11	1,17	1,15
Chuchu	1,66	1,25	1,47	1,30
Laranja	1,61	1,89	1,89	1,15
Melancia	1,51	1,67	2,17	1,04
Melão	1,55	1,45	1,04	1,25
Mamão	1,43	1,53	1,47	1,40
Pimentão	1,17	1,22	1,26	-
Quiabo	1,26	1,25	-	1,25
Repolho liso	1,16	1,21	1,72	1,20
Tomate	1,13	1,04	1,25	1,20

Fonte: Dados compilados da pesquisa de campo.

nesta unidade estão acima do valor recomendado pelos autores (ORNELLAS, 2007; VAZ, 2003). São eles: a abóbora, a alface crespa, a batata inglesa, a cenoura e o chuchu. Na unidade de Camaçari apenas três dos onze gêneros estavam acima do preconizado (abóbora, alface crespa e batata inglesa). Esses desperdícios se devem a falhas no recebimento e processos de corte. Durante o recebimento, algumas vezes esses vegetais apresentaram qualidade sensorial inadequada e não eram armazenados corretamente. Na manipulação observou-se excessiva retirada de cascas e aparas, principalmente devido às hortaliças que não eram refrigeradas adequadamente levando a perda de peso destes vegetais.

Em Simões Filho a cenoura, o chuchu e a batata ficaram acima dos valores de referência porque o descasque ocorreu de forma manual. Das hortaliças que apresentaram fatores de correção acima dos preconizados nas duas unidades, a alface crespa e a batata inglesa foram os gêneros que tiveram maior diferença entre o valor encontrado *versus* va-

lores sugeridos de fator de correção, significando que foi o produto que mais sofreu desperdício no período da coleta de dados. Observou-se nesta unidade que as principais causas de desperdício foram a falta de qualidade desses vegetais durante o recebimento e a manipulação inadequada durante o pré-preparo.

Em relação às frutas, na unidade de Camaçari, o abacaxi, a laranja e a melancia obtiveram valores superiores à faixa estipulada por Vaz (2003), e em Simões Filho estes valores estiveram inferiores a Ornelas (2007).

Ao comparar os FCs das unidades em questão com os FCs estabelecidos por autor isoladamente obtivemos os seguintes resultados: detectou-se conformidade em 33% e 57% respectivamente para os autores Vaz (2003) e Ornelas (2007).

CONCLUSÃO

Verifica-se que o controle efetivo da matéria-prima no recebimento e adequado armazenamento, faz-se necessário em ambas as unidades.

O treinamento dos manipuladores envolvidos no pré-preparo, e o acompanhamento sistemático, tornam-se essenciais, já que esta etapa se configura como a de maior desperdício.

Agregadas às atitudes no campo dos funcionários envolvidos, as condições de trabalho devem ser garantidas, como a manutenção dos equipamentos que podem executar parte do processo de pré-preparo, evitando a sobrecarga do manipulador de alimentos e consequente desatenção na execução das atividades, gerando desperdício.

REFERÊNCIAS

- MULLER, P.C. **Avaliação do desperdício de alimentos na distribuição do almoço servido para os funcionários de um hospital público de Porto Alegre – RS.** TCC -UFRGS, 2008, 33 p. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/16556/000699412.pdf?sequence=1>. Acesso em: ago 2009.
- ORNELLAS, L.H. **Técnica dietética – Seleção e preparo de alimentos.** 8ªed. São

Paulo: Atheneu, 2007, p. 41-45.
 PRIM, M. B. S. **Quantificação do desperdício de partes vegetais consumíveis**, 2003. 112 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2003. Disponível em: <http://www.sfipec.org.br/iel/bolsaderesiduos/>

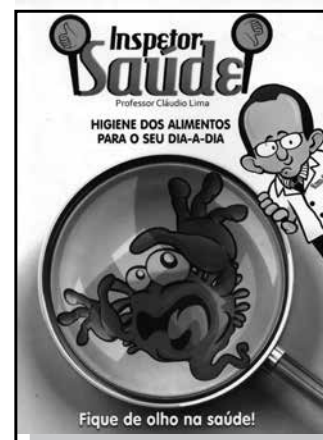
Teses/tese5.pdf. Acesso em: ago 2009.
 RICARTE, M. P. R et al. Avaliação do desperdício de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição Institucional em Fortaleza-CE. **Saber Científico**, Porto Velho, v. 1, n. 1, p. 158, jan./jun., 2008. Disponível em: <http://www.saomateus.edu.br/revista/index.php/resc/article/view/10/ED110>. Acesso em: ago 2009.

TENSER, C.M.R.; GINANI, V.C; ARAÚJO, W.M.C. Ações contra o desperdício em restaurantes e similares. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 154, p. 22 – 26. set., 2007
 VAZ, Célia Silvério. Alimentação de Coletividade: uma abordagem gerencial. 2ª ed. Brasília: Metha, LTDA, 2003, p. 177-183. ❖

**ASSINE A REVISTA
 HIGIENE ALIMENTAR E**

GANHE

**UM EXEMPLAR DO LIVRO
 INSPETOR SAÚDE!!**



FICHA PARA ASSINATURAS / ASSINATURAS NOVAS

Sou assinante. Desejo atualizar meu endereço.

Desejo assinar Higiene Alimentar em 2012.

1. De jan. a dez./2012: 1 x R\$ 255,00

2. De jan. a dez./2012: 3 x R\$ 87,00



Prefiro estas datas de vencimento dos boletos bancários:



Desejo adquirir edições anteriores:



Para assinantes: R\$ 40,00 cada.



Para não assinantes: R\$ 48,00 cada.

Edições N°s. _____

Assinatura em nome de: _____

Profissão: _____

Instituição: _____

Endereço: _____ CEP: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____

Caso prefira, envie cheque (nominal e cruzado) e esta ficha preenchida para o nosso endereço: Rua das Gardênias, 36 Bairro Mirandópolis – São Paulo, SP – CEP: 04047-010. Ou ainda efetue depósito dos valores numa das seguintes contas: **BANCO DO BRASIL**: agência 0722-6 – c/c 18652-X – **SANTANDER**: agência 0658 – c/c 13-005358-4, e envie o comprovante depósito e os dados da ficha para o fax 11-5583.1016 ou e-mail redacao@higienealimentar.com.br

PROGRAMA DE FORMAÇÃO PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS, EM UANs DE ESCOLAS ATENDIDAS PELO PNAE.

Diogo Thimoteo da Cunha ✉

Programa de Mestrado Interdisciplinar em Ciências da Saúde
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

Aline de Fátima Andrade de Lima

Nutricionista formada pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

Elke Stedefeldt

Departamento de Ciências da Saúde – Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

✉ Diogo_thimoteo@hotmail.com

RESUMO

Estudos na área de alimentação apontam manipuladores de alimentos como um fator que pode afetar a qualidade da refeição servida, e salientam a importância da capacitação na prevenção de enfermidades transmitidas por alimentos. O trabalho teve como objetivo apresentar um programa de formação para manipuladores de alimentos de UAN de escolas atendidas pelo PNAE e verificar possíveis efeitos na conduta profissional. Foi aplicada uma lista de verificação (*checklist*) em 30 UANs escolares nos municípios de Santos, São Vicente e Cubatão e, diante da situação levantada, foi elaborada uma proposta de formação coletiva para manipuladores das unidades com menor percentual de adequação. Cerca de quatro meses após essa formação o *checklist* foi novamente aplicado em três unidades identificadas com menor percentual de adequação de acordo com a avaliação somativa realizada ao final da ca-

pacitação. A partir dos resultados obtidos com a reaplicação do *checklist* foram realizadas capacitações tutoriadas baseadas nos aspectos que permaneciam inadequados, que foram novamente avaliados pela reaplicação do *checklist*. Verificou-se na avaliação somativa que 84,6% dos participantes acertaram mais de 50% da avaliação. Os itens que apresentaram diferença após as intervenções foram: edifícios e instalações, lixo, higienização das mãos, dos alimentos e ambiental, manipuladores. Tais resultados reforçam a importância de formações constantes visto que este é um instrumento que pode auxiliar os manipuladores a melhorar suas atitudes e comportamentos e contribuir favoravelmente para a qualidade higiênicossanitária dos alimentos.

Palavras-chave: Alimentação escolar. Capacitação. Higiene de alimentos.

SUMMARY

Feeding and nutrition studies link food handlers as a factor that can affect the served food quality, and shown the importance of training to prevent the foodborne diseases. This paper objective was present a training program to food handlers that works in feeding and nutrition units (FNU) in schools of National Scholar Feeding Program – NSFP and assess the possibly effects on professional behavior. It was applied a check-list in 30 school FNU in Santos, São Vicente and Cubatão cities and based on the situation a training proposal was elaborated to the food handlers of the schools with lower adequacy percentage. Four months later of this training the check-list was again applied in three units with the lower adequacy percentage in final evaluation after the training. Based on that second application an in-service training was realized focused on still

inadequate points, so a third checklist was applied to see the evolution. It was verified on final evaluation that 84,6% of the food handlers answered more than 50% correct answers. The points that shown difference after the trainings was: installations, thrash, hand-washing, food hygiene, environmental hygiene, and food handler behavior. These results reinforce the constant training importance as a instrument that can help the food handlers to improve their behavior and actions, and positively contributes to food safety.

Keywords: Scholar Feeding. Training. Food Hygiene.

INTRODUÇÃO

O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) por meio da Resolução nº38, de 16 de julho de 2009, dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. O PNAE é um programa de caráter universal que tem como objetivo complementar a alimentação dos alunos matriculados na educação básica em escolas públicas e filantrópicas (educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e educação de jovens e adultos) visando atender suas necessidades nutricionais durante o período letivo (FNDE, 2006; BRASIL, 2009).

Nesse contexto o programa é fundamental para desenvolvimento de crianças e jovens, sendo a alimentação essencial para o crescimento e desenvolvimento biopsicossocial. Portanto cabem aos gestores dos PNAE tomarem medidas para que o alimento oferecido seja, além de adequado do ponto de vista nutricional, também seguro do ponto de vista

higiênico-sanitário (OLIVEIRA; BRASIL; TADDEI, 2008).

A incidência de Doenças Transmissíveis por Alimentos (DTAs) é alta em todo o mundo e os dados disponíveis evidenciam que a maioria ocorre em estabelecimentos de serviços de alimentação e nas próprias residências. A origem da transmissão com a presença do agente transmissor pode estar na matéria-prima ou até mesmo depois do alimento pronto para o consumo, por isso a importância do controle em toda a cadeia produtiva é essencial (AKUTSU, 2005; PIRAGINE; MASSON; HARACEMIV, 2009).

A dimensão de segurança alimentar amplia-se ao conjunto de condições e práticas que são necessárias durante a produção, o processamento, a estocagem, a distribuição e o preparo de alimentos para preservar a sua qualidade e prevenir a contaminação e a veiculação de doenças, assim como as condições estruturais dos locais onde os alimentos são manipulados. Sendo assim as Boas Práticas são fundamentais para que o local onde os alimentos são manipulados não se transforme em um ótimo *habitat* de agentes que podem colocar em risco a saúde do consumidor (SOLIS, 1999; CHIARINI e ANDRADE, 2001; CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005).

Diversos estudos na área de alimentação apontam os manipuladores de alimentos como um dos fatores que podem afetar a qualidade da refeição servida, além de salientarem a importância da sua capacitação na prevenção de enfermidades transmitidas por alimentos, já que a falta de noção higiênica, sanitária e informações técnicas de preparo é um fator que interfere diretamente na qualidade do produto final (PANETTA, 1998; OLIVEIRA et al, 2003; PIRAGINE; MASSON; HARACEMIV, 2005).

O presente estudo teve por objetivo apresentar um programa de formação para manipuladores de alimentos de unidades de alimentação e nutrição

escolares de escolas atendidas pelo PNAE e verificar os possíveis efeitos na conduta profissional.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Baixada Santista - SP, composto por uma amostra de 30 unidades de alimentação e nutrição escolares localizadas em creches ou pré-escolas da rede pública, atendidas pelo PNAE, nos municípios de Santos, São Vicente e Cubatão.

As condições higiênicossanitárias foram avaliadas por meio da aplicação de uma lista de verificação (*checklist*) de higiene específica para unidades de alimentação e nutrição, elaborado de acordo com as recomendações e normas contidas no Manual da Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ABERC, 2003), que contemplou questões relativas à estrutura física e aos procedimentos higiênico-sanitários realizados durante a produção e distribuição das refeições: edificações e instalações; abastecimento; acondicionamento de lixo; armazenamento de alimentos; armazenamento de material de limpeza; armazenamento de material escolar; equipamentos e utensílios; higiene das mãos; higiene dos alimentos; higiene ambiental; controle de pragas e capacitação de manipuladores.

Foi realizado um teste piloto do instrumento objetivando o aperfeiçoamento das possíveis falhas encontradas. Para a coleta dos dados formou-se uma equipe de entrevistadores e observadores de campo devidamente treinados.

Diante da situação levantada por meio da aplicação da lista de verificação (*checklist*), foi elaborada uma proposta de formação coletiva, com o objetivo de vivenciar e estimular conceitos e situações práticas dos manipuladores, visando melhorias na qualidade higiênicossanitária das refeições produzidas.

Após os resultados da aplicação da lista de verificação (*checklist*) foram

identificados os estabelecimentos com o menor percentual de adequação. Foram selecionadas três escolas com menor percentual de adequação de cada um dos três municípios que participaram da pesquisa: Santos, São Vicente e Cubatão. A partir destes dados foram convidados dois manipuladores de cada estabelecimento para participar da formação coletiva.

O conteúdo e cronograma para o desenvolvimento das atividades programadas da capacitação coletiva foram planejados após a análise dos pontos mais inadequados encontrados na lista de verificação. No dia da formação foi realizada uma avaliação somativa (ao final das atividades) com questões referentes aos assuntos abordados no dia.

Cerca de quatro meses após a formação coletiva foram selecionadas três instituições que apresentaram o menor percentual de adequação às boas práticas de manipulação de alimentos, para a reaplicação da lista de verificação (*checklist*). Optou-se por estipular um espaço de tempo entre a capacitação e a reaplicação do *checklist* a fim de evitar que o conhecimento recém-adquirido influenciasse nas respostas e atitudes dos manipuladores apenas a curto prazo.

A partir dos resultados obtidos com a reaplicação da lista de verificação (*checklist*), nas três escolas

selecionadas, foram realizadas novas capacitações caracterizadas como tutoriadas, sendo baseadas nos aspectos que permaneciam inadequados após a aplicação da formação. Desta vez não apenas os manipuladores, mas os gestores responsáveis pela escola também participavam.

Para se avaliar os resultados obtidos na capacitação tutoriada, (adequações estruturais e de condutas por parte dos manipuladores) realizou-se novamente a aplicação da lista de verificação (*checklist*).

A ordem dos acontecimentos foi conforme o apresentado na Figura 1.

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo, segundo roteiro apropriado e de acordo com as normas da Resolução CNS/196, de 10/10/96. Os autores agradecem o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE e Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição Escolar – CECANE UNIFESP pelo financiamento e apoio técnico ao projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação das listas de verificação (*checklist*) foi observado que os pontos de maior inadequação às legislações de higiene e Boas práticas eram os referentes a: saúde

dos manipuladores, armazenamento de materiais de limpeza, higiene ambiental, acondicionamento do lixo, higienização de alimentos.

Então baseada nesses dados a formação coletiva foi elaborada, com oito horas de duração de atividades teóricas e práticas. No início do evento foi entregue aos participantes um manual de orientação destinado aos conselheiros de alimentação escolar e agentes envolvidos na execução do PNAE, desenvolvido pelo Ministério da Educação e pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE, 2006).

A formação coletiva envolveu diversas estratégias, seguindo os modelos aplicados nas capacitações realizadas pelo Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição - CECANE UNIFESP, que abordaram diversas atividades como mostra a Figura 2.

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos manipuladores de alimento segundo o percentual de acerto na avaliação somativa realizada na formação coletiva, na qual é possível observar que 84,6% dos participantes acertaram mais de 50% da avaliação.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos nos três momentos de aplicação (inicial, após capacitação coletiva e reaplicação após a capacitação tutoriada) do *checklist* nas três unidades selecionadas (n=3). Os resultados são

Figura 1 – Ordem cronológica dos acontecimentos.

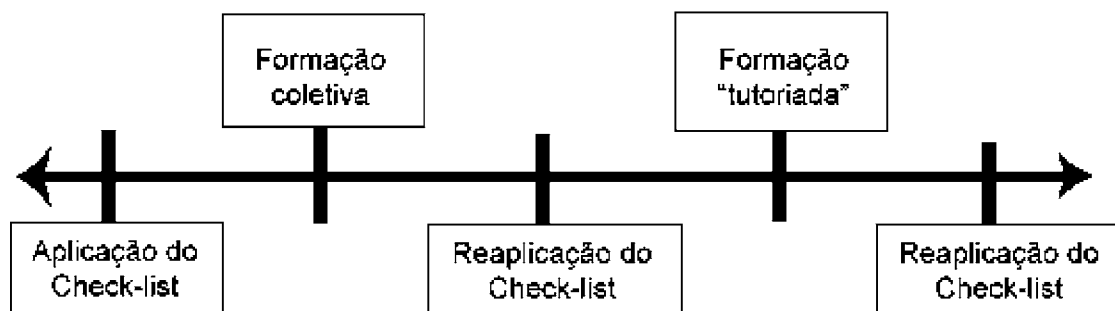


Figura 2 – Atividades elaboradas para formação coletiva de manipuladores de alimentos de Unidades de Alimentação e Nutrição escolares.

Dinâmica de integração	Dinâmica de entrosamento em duplas, na qual cada participante apresentava sua respectiva dupla.
Aula expositiva de Controle social e PNAE	Controle social e PNAE: teve como objetivo mostrar o que é o PNAE e de que forma os manipuladores de alimento se inseriam nesse programa
Aula expositiva de Alimentação Saudável e dinâmica da pirâmide dos alimentos	Aula teórica-expositiva que teve como objetivo apresentar sobre as leis da alimentação, como eles poderiam utilizar desse conhecimento também no trabalho. Ao final os participantes montaram uma pirâmide dos alimentos com figuras recortadas de revistas.
Dinâmica do Jogo dos 7 erros	Foi apresentado um vídeo onde mostrava o dia a dia de uma escola com manipuladores de alimento que tinham pouco cuidado higiênico. As merendeiras assistiram ao vídeo e depois tinham que apontar o que verificaram de errado.
Estudo de caso sobre Boas Práticas	Separados em três grupos, os manipuladores de alimento receberam um par de fotos por grupo. Eram fotos de unidades de alimentação e nutrição escolares e o objetivo era que as merendeiras identificassem o que havia de errado em cada foto e apresentar aos outros grupos. As fotos mostravam: higienização falha, desorganização de estoque, manipulação errônea, falha na organização ambiental, utilização de objetos inadequados entre outros.
Aula expositiva: Contaminação e Boas Práticas	Aula teórica-expositiva sobre contaminação, mostrando os agentes etiológicos de diversas contaminações, temperaturas de risco, umidade, condutas na cozinha e outros fatores que favorecem o crescimento microbiológico.
Aula expositiva: Higienização de Geladeiras	Teve como objetivo mostrar como se deve limpar uma geladeira e onde posicionar os alimentos evitando que alimentos fiquem em lugares com temperatura inadequada.
Oficinas de trabalho	As oficinas foram fundamentalmente de atividades práticas que aconteceram em cozinha experimental. A primeira foi chamada de “teatro da merendeira”: Foi uma dramatização na qual uma das alunas de nutrição envolvida na pesquisa se fantasiou de merendeira com adornos, maquiagem e apresentava falha em suas vestimentas e condutas na cozinha. O objetivo era que os manipuladores apontassem os defeitos e o que havia de errado nela. À medida que os erros eram apontados, a pesquisadora foi se trocando para ficar da maneira mais adequada, sem adornos, maquiagem e com roupas adequadas. A segunda oficina foi sobre higiene das mãos: Um voluntário dentre os manipuladores de alimento ia à frente e mostrava como se higieniza as mãos. Então ele foi vendado e utilizou-se tinta guache em suas mãos. Ao final ele tinha que lavar as mãos sem saber que estava com tinta. Essa atividade teve como objetivo mostrar que a lavagem de mão foi insuficiente e incorreta devido a resíduos de tinta que permaneceram.

Tabela 1 - Distribuição de manipuladores de alimentos (n=13) que exercem suas atividades em escolas e creches de educação infantil nos municípios de Santos, São Vicente e Cubatão – SP, após formação coletiva segundo percentual de acertos na avaliação somativa, Santos, SP, 2008.

Acertos (%)	Nº manipuladores	Total (%)
≥ 75%	6	46,1
De 50 a 75%	5	38,5
≤ 50%	2	15,4
Total	13	100,0

Tabela 2 - Distribuição percentual da classificação das unidades (n=3) por bloco temático, identificadas como: A, B e C, nos três momentos de avaliação (inicial, após a formação e reaplicação após a intervenção), de acordo com os itens que mostraram mudanças após as intervenções, Santos, SP, 2008.

unidades	Momento 1	Momento 2	Momento 3
	(%)	(%)	(%)
EDIFÍCIOS E INSTALAÇÕES			
A	43	63	33
B	92	92	71
C	61	61	69
ACONDICIONAMENTO DE LIXO			
A	0	83	50
B	33	83	33
C	83	50	67
HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS			
A	91	100	91
B	91	91	73
C	91	91	100
HIGIENIZAÇÃO DOS ALIMENTOS			
A	52	50	50
B	87	50	76
C	35	61	60
HIGIENIZAÇÃO AMBIENTAL			
A	50	88	75
B	50	50	88
C	75	50	75
MANIPULADORES			
A	55	50	50
B	40	100	100
C	30	90	90
GERAL			
A	64	75	64
B	83	79	80
C	64	74	79

referentes às porcentagens obtidas nos itens que apresentaram diferença após as intervenções: edifícios e instalações, lixo, higienização das mãos, dos alimentos e ambiental, manipuladores e porcentagem geral.

A proposta de formação coletiva utilizada envolveu diversos temas referentes ao PNAE e Boas Práticas de Manipulação de alimentos. Sugeriu-se também a utilização de dinâmicas e atividades práticas para facilitar o

entendimento. Andreotti et al (2003), citam a importância da formação para manipuladores de alimento como o método eficaz de ressignificar o conhecimento e promover mudanças na prática. Maciel (1997), diz que os

manipuladores de alimento quando são contratados, geralmente, não possuem conhecimento na área de nutrição e alimentação; portanto, necessitam de informações dinâmicas que facilitem o entendimento.

A formação sugerida se encaixa em um modelo no qual se permite a combinação de experiências práticas de aprendizagem com novo conhecimento sugerido pelos tutores. Essa formação deve ser cuidadosamente planejada de forma que seja baseada nos conceitos de educação permanente, ou seja, formação baseada no receptor, neste caso o manipulador de alimento, na qual o processo educativo seja ancorado na intencionalidade, suas características e singularidades, saberes, experiência prévia e principalmente suas expectativas (CANDEIAS, 1997; BATISTA, 2004). Batista (2004) cita, ainda, que a educação permanente traz possibilidades de transformação, troca e superação.

Um estudo foi realizado com merendeiras no qual foi aplicada uma avaliação para medir o nível de conhecimento delas sobre higiene pessoal e boas práticas de fabricação na produção de alimentos. Foi verificado que muitas delas não possuem o conhecimento necessário para a função, e mostram a importância de atividades de formações lúdicas e contínuas favorecendo o aprendizado (COLOMBO, OLIVEIRA, SILVA, 2009).

No presente estudo foi observado que a maior parte dos manipuladores que participaram da formação (84,6%) acertaram mais de 50% da avaliação mostrando positiva interação da formação na transformação do conhecimento. Como o objetivo do trabalho era não somente verificar conhecimento e sim mudança de conduta, novas visitas foram realizadas nas escolas para verificar as mudanças.

Em relação ao item edifícios e instalações observa-se que somente no estabelecimento C houve uma pequena melhora de 61% nas pri-

meiras avaliações para 69% no 3º momento. A redução encontrada nos percentuais dos estabelecimentos A e B é justificada, principalmente, pelo aparecimento de pragas e do mau estado de conservação de paredes, teto e piso. Diante dos dados analisados, percebe-se que a formação não exerceu influência nos manipuladores neste aspecto, porém sabe-se que estes não atuam sob os aspectos estruturais, logo, a adequação deste item deve partir de entidades superiores em conjunto com a administração da unidade de ensino.

A falta de materiais sanitizantes específicos foi a maior dificuldade para a adequação total dos estabelecimentos quanto à higiene das mãos. A importância da higienização das mãos deve ser reforçada constantemente por serem veículos de contaminação. Apesar dos resultados não terem sido completamente positivos, é importante ressaltar que os manipuladores demonstraram ter adquirido os conhecimentos acerca da higienização, mas estavam limitados a exercerem na prática pela falta de produtos como sabonete bactericida e/ou álcool 70%.

Em relação à higienização dos alimentos os fatores que contribuíram para as pioras observadas foram referentes ao destino das sobras de alimentos preparados, que não eram jogadas fora, e também os parâmetros utilizados pelos manipuladores para saber se uma carne está cozida, que na ausência de termômetro deve se dar por meio da observação do centro onde a coloração da carne deve apresentar pigmentação marrom, de acordo com o que determina Sgarbieri (1996). Essas observações demonstram que ainda existe a necessidade de formação que reforce este aspecto, pois muitas vezes o manipulador utiliza a sua opinião para determinar o tempo de cozimento. Os fatores positivos relacionados às melhoras encontradas são principalmente pela adoção de práticas corretas de higienização de frutas e hortaliças,

utilizando água corrente e um produto sanitizante, como hipoclorito de sódio ou água sanitária.

Considerando a higienização ambiental pode-se observar uma melhora na adequação nas unidades A e B, e manutenção na C, quando se analisa o momento final de avaliação. O aspecto relativo à melhora constatada é referente à utilização correta dos produtos utilizados para higienização de mesas e bancadas, e na frequência de higienização do piso que passou a ser realizada diariamente. Tais resultados reforçam o que afirmam Andreotti et al (2003), que apontam para um efeito positivo das capacitações de transmitir ou reforçar os conhecimentos dos manipuladores, sendo necessário, entretanto, o oferecimento dos materiais necessários para a realização dos procedimentos adequadamente.

A classificação geral no 2º momento de avaliação mostra que as unidades A e C melhoraram seu percentual, e a B apresentou uma piora, porém os percentuais encontraram-se bem próximos nesses três estabelecimentos. A classificação geral no 3º momento, comparado ao momento inicial, demonstrou que a unidade C melhorou o seu percentual após as intervenções, enquanto a B apresentou declínio no percentual de adequação. Na unidade A não foi observado diferença nos momentos avaliados.

CONCLUSÃO

Estes resultados apontam que as intervenções, apesar de terem proporcionado conhecimento sobre higiene e boas práticas, melhorias em determinados aspectos que estavam diretamente ligados ao manipulador, não permite que a adequação dos aspectos higiênico-sanitários seja melhorada como um todo, considerando que esta também depende de aspectos estruturais, equipamentos e de recursos, que se apresentavam deficientes nas unidades avaliadas.

Tais resultados apresentados e discutidos reforçam a importância de formações constantes e que sejam cuidadosamente elaboradas, visto que este é um instrumento que pode auxiliar os manipuladores a melhorar suas atitudes e comportamentos e contribuir favoravelmente para a qualidade higiênicossanitária dos alimentos.

REFERENCIAS

- ABERC. **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades**. São Paulo, 2003.
- ANDREOTTI, A. et al. Importância do treinamento para manipuladores de alimentos em relação à higiene pessoal. **Iniciação Científica**, Cesumar, v. 5, n. 1, p. 29-33, 2003.
- AKUTSU, R.C. et al. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev. Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. Resolução/FNDE/CD nº38 de 16 de julho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. **Diário Oficial da União**, Brasília, n.13/07p.10, 17 jul. 2009.
- BATISTA, S.H.S. Aprendizagem, ensino e formação em saúde: das experiências às teorias em construção. In: BATISTA, N.A.; BATISTA, S.H.S. Docência em Saúde: Temas e Experiências. 2004, p.57-74.
- CANDEIAS, N.M.F. Conceitos de educação e de promoção em saúde: mudanças individuais e mudanças organizacionais. **Rev Saúde Pública**. V.31, n.2, p.203- 13, 1997.
- CARDOSO, R.C.V.; SOUZA, E.V.A.; SANTOS, P.Q. Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Rev. Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 669-680, 2005.
- CHIARINI, E.; ANDRADE, C. S. dos. Levantamento de procedimentos higiênicos adotados em cozinhas residenciais. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, 2001. v.18, n.121, p.34-37.
- COLOMBO, M.; OLIVEIRA, K.M.P.; SILVA, D. L. D. Conhecimento das merendeiras de Santa Fé, PR, sobre higiene e boas práticas de fabricação na produção de alimentos. **Rev. Hig. Alimentar**, v.23, n.170/171, p.39-46, 2009.
- FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília: Ministério da Educação e Cultura – MEC, 2003. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/Programas/Merenda>> Acesso em: Junho 2009.
- FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília: Ministério da Educação e Cultura – MEC. **Manual de orientação para os conselheiros e agentes envolvidos na execução do programa nacional de alimentação escolar**. Brasília, 2006.
- OLIVEIRA, A.M. et al. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 114/115, p. 12-19, 2003.
- OLIVEIRA, M.N.; BRASIL, A.L.D.; TADDEI, J.A.A.C. Avaliação das condições higiênicossanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.
- PANETTA, J.C. O manipulador: fator de segurança e qualidade dos alimentos **Rev. Hig. Alimentar** São Paulo, v. 12, n. 57, p. 8-10, 1998.
- PIRAGINE, K. O.; MASSON, M. L. ; HARACEMIV, S. M. C. **Aspectos higiênicos e sanitários do preparo da merenda escolar na rede estadual de ensino de Curitiba**. Tese de Mestrado - Ano de Obtenção: 2005. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/1885/1/Aspectos_HigiSanit_da_MEscolar_n_REstadualEnsino_Curitiba_20.pdf> Acesso em: Junho 2009.
- SGARBIERI, V. C. **Proteínas em alimentos protéicos**: propriedades, degradações, modificações. São Paulo: Varela, 1996. p. 296
- SOLIS, C. S. Gestão e certificação da qualidade de sistemas alimentares integrados. São Paulo: **Rev. Hig. Alimentar**, v.13, n.61, p. 91-98, 1999. ❖



PROJEÇÕES PARA OS PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS DO BRASIL.

Um estudo realizado pela Fiesp (Federação da Indústria do Estado de São Paulo), em parceria com o Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais (Icône), traz as projeções de oferta, demanda e uso da terra para o agronegócio brasileiro, no período entre 2011 e 2022.

O projeto, intitulado “Outlook Brasil”, traz perspectivas para 16 produtos agrícolas, analisando o impacto dessas culturas e do setor na economia, a infraestrutura do País, além de avaliar os efeitos do agro sobre outros segmentos. Traz ainda estimativas e análises para o consumo doméstico, produção, área plantada, mercado, importações e exportações, entre outros aspectos. (Mais informações: www2.fiesp.com.br)

A GESTÃO DA SEGURANÇA DOS ALIMENTOS EM RESTAURANTE COMERCIAL.

Gisele Lara de Almeida ✉
Stella Regina Reis da Costa
Arlene Gaspar

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Seropédica, RJ.

✉ giselel Almeida@yahoo.com.br

RESUMO

Atualmente o quadro de segurança de alimentos nos serviços de alimentação está distante do considerado ideal. Isto requer que a segurança de alimentos seja vista como algo macroscópico e que se entenda que a introdução dos perigos pode ocorrer em todas as etapas do processo. A fim de contribuir com estas empresas, este artigo apresenta o quadro das práticas adotadas na cadeia de produção e fornecimento de alimentos e identifica os pontos críticos de controle dos seus processos. Para sua realização a estratégia de pesquisa adotada foi o estudo de caso em um restaurante comercial. A coleta de evidências se deu por meio da observação e da documentação. Usaram-se como instrumental de pesquisa o formulário e entrevistas. Os dados obtidos na aplicação do formulário foram tratados qualitativamente e os obtidos nas entrevistas foram processados estatisticamente. Os resultados mostraram a falta de acompanhamento do estado de saúde dos manipuladores e de padronização como as práticas que mais impactam na segurança dos alimentos. Foram identificados como pontos críticos o controle das temperaturas e sobras e a maneira como é conduzida a gestão de pessoal.

Palavras-chave: Serviços de alimentação. Pontos críticos de controle. Boas práticas.

SUMMARY

Today the situation of safe food in food services enterprises is far from being considered adequate and this requires that safe food is analyzed as

something macroscopic and people are aware that risks introduction may occur in every stage of the process. To contribute to these enterprises, this work presents the frame of practices adopted in food production and supply chain, which have an impact on safe food, and identifies the critical points in their process control. For the work development was done a study of case in a commercial restaurant. The evidence collection was made by direct observation and documentation. Interviews and forms were used as research tools. The data obtained with the application of the forms was treated qualitatively and those obtained with the interviews were statistically processed. The results showed that the lack of monitoring of health status of food handlers, and of standardization were the practices adopted which have the most relevant impact on safe food. It was identified as critical points the temperature control and the way the people management is conducted.

Keywords: Commercial restaurant. Critical control points. Good practices.

INTRODUÇÃO

Segundo dados da Associação Brasileira de Refeições Coletivas - ABERC, as empresas de serviço de alimentação serviram no ano de 2009, em todo o país, cerca de 13,7 milhões de refeições/dia, sendo o crescimento do setor estimado para 2010 variando em torno de 8% (ABERC, 2010), já a Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (ABRASEL, 2010) aponta que os brasileiros gastam em média 26% da renda com a alimentação fora de casa, e no Rio de Janeiro esta média sobe para 31%, o que demonstra claramente a força desse mercado.

Para Cavalli (2008), não é prática cultural brasileira o controle sobre a qualidade e segurança dos alimentos que são consumidos; as pessoas comumente não fazem exigências de segurança de alimentos aos órgãos responsáveis pela fiscalização do exercício da lei.

O Ministério da Saúde - MS, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária -ANVISA e suas agências estaduais e distritais, atua na definição dos procedimentos e padrões de qualidade obrigatórios na produção de alimentos prontos para consumo, baseados nas Boas Práticas de Fabricação - BPF e na Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle - APPCC (PERETTI et. al.,2004).

Spers (2003), relata que a produção de alimentos seguros tem crescido em importância juntamente com os novos processos de industrialização e com as novas tendências de comportamento do consumidor. No entanto, de acordo com Silva Junior (2005), apesar da importância que representa para a economia mundial, o segmento de refeições coletivas, manteve-se durante muito tempo à margem das evoluções tecnológicas, tanto em termos de equipamentos e instalações, como de organização e gestão de processos.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada num restaurante comercial, do tipo *self-service*. A seleção do estudo de caso se deu por conveniência, na qual o pesquisador seleciona membros da população que sejam mais acessíveis (FECAP, 2001).

Foram realizadas 12 inserções na UAN pesquisada, no período de agosto a novembro de 2008. Todos os quinze (15) funcionários da UAN foram ouvidos.

A obtenção de evidências foi feita a partir da observação direta intensiva e da documentação direta, nas quais

foram utilizados como instrumental de pesquisa o formulário e a entrevista semi-estruturada focalizada. O formulário utilizado foi o checklist de Boas Práticas de Fabricação - BPF adaptado do modelo elaborado por Castro (2007), e a entrevista foi preparada pelo autor, conforme as diretrizes da metodologia científica laboratorial apresentada por Lakatos e Marconi (2008, p. 201).

Os dados coletados obtidos por meio do formulário e da observação direta foram tratados de forma qualitativa por meio da técnica analítica de adequação ao padrão. Este estudo de caso teve como padrões orientativos o Código Internacional de Práticas recomendado pelo Codex Alimentarius, CAC/RCP 1 (FAO/OMS, 2003), os requisitos da Norma NBR ISO 22000:2006 (ABNT, 2006) e os requisitos do Sistema APPCC Mesa do Projeto APPCC/Mesa – CNI/SENAI/SEBRAE (SENAI, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados mostraram uma deficiência na gestão dos processos que impactam diretamente na segurança de alimentos (Tabela 1), no seu planejamento e na habilidade de controlar os perigos presentes em cada etapa da produção de alimentos em uma UAN.

Quanto ao atendimento aos requisitos de BPF

A Tabela 1 a seguir, apresenta os itens do Manual de BPF que foram investigados na unidade.

Os resultados obtidos com a aplicação do checklist de boas práticas na UAN pesquisada estão apresentados no Quadro 1 a seguir. A unidade em estudo foi classificada como “deficiente”, o que demonstra claramente uma necessidade de melhoria nas práticas de produção de alimentos, em especial quanto ao controle de contaminações e à padronização dos

processos que ocorrem normalmente em uma UAN.

Dentre as não conformidades encontradas destacam-se o fato de o Manual de Boas Práticas não estar implementado e a falta de acompanhamento do estado de saúde dos manipuladores. Outro ponto preocupante é que, dos dez manipuladores de alimentos entrevistados, quatro acreditavam terem pequena ou nenhuma responsabilidade sobre a qualidade dos alimentos servidos e sete afirmaram que suas funções não afetavam a qualidade dos alimentos. De acordo com Silveira et al. (2003), pessoas despreparadas para o desempenho de atividades relacionadas à manipulação dificultam a conservação adequada de alimentos nos serviços de alimentação. Uma das maneiras de se garantir a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos é através de programas de educação continuada para os manipuladores de alimentos e a realização semestral de exames parasitológicos desses indivíduos, já que os manipuladores são potenciais transmissores de enteroparasitoses (NOLLA; CANTOS, 2005).

Quanto à administração de pessoal

A administração da UAN relatou que a maior dificuldade eram as práticas de pessoal, e colocou que resistências à adoção de novas práticas eram constantes, além da dificuldade no cumprimento do horário de trabalho e das atividades da produção.

A avaliação de pessoal se dava de maneira informal, com base na observação diária do desempenho dos funcionários. Resultado semelhante foi encontrado por Carvalho et al. (2004), pesquisando no restaurante para coletividade da Universidade Federal Fluminense, onde os autores identificaram “uma acomodação do quadro funcional em relação ao seu desempenho, gerado muitas vezes, por um Plano de Cargos e Salários instável e ineficiente”.

Tabela 1 - Itens de BPF avaliados na UAN

1	Situação e condições da Edificação
2	Equipamentos e utensílios
3	Pessoal
4	Condições das matérias-primas e produtos expostos
5	Condições da produção de alimentos
6	Controle de Contaminações
7	Padronização

Quadro 1 - Resultado do relatório de BPF

CLASSIFICAÇÃO GERAL DA EMPRESA:		DEFICIENTE	
PONTUAÇÃO GERAL DA EMPRESA:		54,96	
Bloco	Pontuação	Classificação	Aproveitamento (%)
Edificação	3,71	Bom	74,12
Equipamentos e Utensílios	6,09	Regular	60,93
Pessoal	9,06	Regular	60,42
Matéria-prima / Produtos expostos	15,00	Bom	75,00
Produção de alimentos	14,04	Bom	70,21
Controle de Contaminações	7,06	Deficiente	47,06
Padronização	0,00	Deficiente	0,00

Quadro 2 - Perigos e medidas de controle para alguns PCC no planejamento do fornecimento de alimentos

PLANEJAMENTO	PERIGOS / PCC	MEDIDAS DE CONTROLE
Implementação do Programa BPF	Implementação insatisfatória dos requisitos de boas práticas	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer e entender a importância de cada requisito de BPF; - Elaborar um plano de ação (com prazos e responsabilidades) para implementar os requisitos de BPF; - Acompanhar o andamento do plano de ação.
Padronização	Falta de padronização – Risco de contaminação dos alimentos e de ocorrência de acidentes.	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar fluxograma das atividades que impactam na segurança de alimentos; - Verificar se tais atividades são exercidas de forma a promover a segurança dos alimentos; - Corrigir e adequar as práticas que levem contaminação aos alimentos; - Descrever tais atividades e capacitar a equipe na execução conforme o padrão descrito.
Processos de Melhoria	Reincidência de não-conformidades	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitar a equipe nas ferramentas da qualidade; - Implementar o tratamento sistêmico das atividades que ocorrem em desacordo com o padronizado.
Gestão de pessoas	Desempenho insatisfatório da equipe	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar processos de seleção com base em formação e capacitação; - Promover treinamentos de capacitação e reciclagem; - Implementar e divulgar planos de melhoria e avaliação de desempenho.

Quadro 3 - Ações para o controle dos PCC, em etapas do fornecimento de alimentos.

OPERAÇÃO	AÇÕES
Recebimento	Realizar a seleção e avaliação de fornecedores; Higienizar a área de recepção; Controlar a temperatura dos alimentos no recebimento.
Congelamento	Manter a temperaturas abaixo de 18°C.
Refrigeração	Manter alimentos perecíveis em temperaturas abaixo de 4°C.
Estoque de não perecíveis	Controlar os alimentos no estoque; Organizar o estoque; Separar alimentos de produtos de limpeza.
Descongelamento	Manter sob refrigeração a 4°C para descongelamento
Reconstituição	Utilizar água potável e somente utensílios higienizados; Consumir imediatamente o alimento ou refrigerar em pequenas porções.
Pré-preparo	Evitar manipular alimentos crus junto a alimentos cozidos; Evitar tocar os alimentos que não sofrerão cocção; Não ultrapassar o tempo de 30 minutos nesta etapa do processo. *
Cocção	Atingir, no mínimo 74°C no interior dos alimentos, ou cozinhar a temperatura de 65°C por 15 min.
Espera	Atingir 55°C na superfície dos alimentos imediatamente após a cocção.
Refrigeração pós cocção	Refrigerar os alimentos de 55°C para 21°C em 2 horas e, a seguir, refrigerá-los à 4°C em 6 horas. *
Reaquecimento	Atingir 74°C no interior dos alimentos
Espera para distribuição	Manter os alimentos à temperatura superior a 60°C para que entrem na distribuição no mínimo a 60°C.
Distribuição em balcão aquecido*	Manter alimentos a 65-60°C e abaixo de 60°C por apenas 3 horas. Desprezar os alimentos que permaneceram além deste tempo.
Distribuição em balcão refrigerado*	Manter alimentos em espera sob refrigeração ($t < 10^{\circ}\text{C}$). Alimentos em distribuição a menos de 10°C por no máximo 4 horas. Alimentos que permaneceram entre 10-21°C por 2 horas e acima de 21°C, desprezar.
Equipamentos e utensílios	Utilizar detergentes e sanitizantes aprovados pelo MS, no tempo e diluição ideais para sua eficácia. *
Higiene dos manipuladores*	Disponibilizar sabonetes bactericidas nos sanitários e nas áreas de preparação. Capacitar os manipuladores na correta higiene das mãos. *
Higiene de frutas e hortaliças*	Lavar em água corrente, imergir em água clorada a 150-200 ppm e enxaguar em água ou vinagre a 2%.

Fonte: Adaptação do Sistema APPCC *Codex Alimentarius* (FAO/OMS)

* = Dados modificados pelo autor

Não havia um programa formal de treinamentos. Treinamentos de multi-funcionalidade, de limpeza e sanitização eram inexistentes. Treinamentos de BPF foram realizados há dois anos e com apenas 80% dos manipuladores de alimentos. Segundo Vanzo e Azevedo (2003), as práticas indevidas de processamento e de higiene por pessoas inabilitadas

podem provocar a contaminação cruzada de alimentos, o que contribui com o aumento do risco à saúde do consumidor.

Quanto ao planejamento da produção

Para o planejamento e controle da produção os gestores não usavam as ferramentas de gestão. A admi-

nistração limitava-se ao estudo da montagem dos cardápios. Os rendimentos e as perdas da produção não eram conhecidos, logo, não eram administrados. Apenas as perdas provenientes da rampa eram controladas (pesadas), porém não estavam estabelecidas ações preventivas e planilhas de controle, para tal não-conformidade.

Quanto aos pontos críticos de controle (PCC) identificados

Foram identificados PCCs nas etapas de planejamento e de operação das atividades que ocorrem em uma UAN. Buscando contribuir com estas empresas, foram sugeridas medidas de controle para tais pontos críticos, as quais são apresentadas nos Quadros 2 e 3.

De maneira semelhante, no Quadro 3 sugerem-se ações que podem ser implementadas pelos gestores das UAN para controle de PCCs nas etapas de produção.

CONCLUSÕES

Este trabalho apontou a forma como a gestão da segurança dos alimentos é concebida dentro de uma empresa de serviços de alimentação e o grau de atendimento aos requisitos legais por esta empresa. Após o estudo do caso, constatou-se que, para que as UAN possam fornecer alimentos seguros e atender à legislação pertinente à segurança de alimentos, é necessário que estas empresas adotem a implantação plena do Programa BPF e dos PPHO.

O estudo permitiu identificar os seguintes PCC em uma UAN: controle sobre as temperaturas de armazenamento, cocção e distribuição de alimentos; controle sobre as sobras e sobre os processos de higiene e limpeza; a maneira como é conduzida a gestão de pessoas.

Assim, este trabalho evidenciou os pontos a serem focados e tratados pelos gestores das UAN na adequação de práticas relativas à segurança de alimentos e no alinhamento das etapas dos seus processos, de maneira a preparar suas empresas para a captação de novos clientes e mercados.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Relatório da Reunião VISA: Controle Sanitário de Alimentos - 2006. Disponível

em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/Alimentos/Publicacao+Alimentos/fd3ed500406daf0d9eefbfb9dbe20263>>. Acesso em: 26 fev. 2010.

Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas - ABERC. Disponível em: <http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>>. Acesso em: 22 dez. 2008.

Associação Brasileira de BARES E RESTAURANTES - ABRASEL. Disponível em: <<http://www.abrasel.com.br/index.php/atualidade/item/5639/>>. Acesso em: 22 jan. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. ABNT NBR ISO 22000: Sistemas e Gestão da Segurança de Alimentos - Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos, 2006.

CARVALHO, Lúcia Rosa de; AMORIM, Sérgio R. Leusin de; TAVARES, Marília Ferreira. Sistema de indicadores de qualidade para a área de distribuição de refeições, em restaurantes para coletividades. Rev. Higiene Alimentar, vol. 18, n. 116/117, p. 43-46, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651998000200008&nrm=iso&lng=pt&tlng=pt#back>. Acesso em: 02 ago. 2008.

CASTRO, Fernanda Travassos de. Restaurantes do tipo self-service: análise dos aspectos sanitários e dos manipuladores de estabelecimentos localizados nos shoppings centers da cidade do Rio de Janeiro - RJ. 2007. 105 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica.

CAVALLI, S. B. Segurança alimentar: a abordagem dos alimentos transgênicos. Rev. Nutrição, v. 14, p. 41-46, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732001000400007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 ago. 2008.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION of the United Nations e ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - FAO/OMS. Assuring food safety and quality: Guidelines for strengthening national food control systems, 2003. Disponível em: <http://www.who.int/food_safety/publications/capacity/en/Engl_sih_Guidelines_Food_control.pdf>. Acesso em: 18 set. 2007.

Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado - FECAP. Rev. Administração Online, v. 2, n.

3, 2001. Disponível em: <http://www.fecap.br/adm_online/art23/tania2.htm>. Acesso em 17 mai. 2008.

LAKATOS LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de Metodologia Científica. 6. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2008, 315 p.

NOLLA, A. C.; CANTOS, G. A. Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses em manipulação de alimentos e aspectos epidemiológicos em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Cad. Saúde Pública, v. 2, n. 21, p. 641-645, mar/abr 2005. Disponível em: <<http://www.ensp.fiocruz.br/csp/pes.html>>. Acesso em: 08 set. 2008.

PERETTI, A. P. R.; SPEZIA, D. S.; ARAÚJO, W. M. C. Certificação de qualidade no segmento de food service. Rev. Hig. Alimentar, v. 18, n. 121, p. 14-18, jun. 2004. Disponível em: <<http://www.higienealimentar.com.br/revista/ed121/revquadro.htm>>. Acesso em: 02 ago. 2008.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI. Projeto Programa de Alimentos Seguros Mesa (PAS - Mesa), 2000. Disponível em: <http://www.alimentos.senai.br/mesa/index_m.htm>. Acesso em: 08 set. 2008.

SILVA JUNIOR, Eneo Alves da. Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação. 6. ed. São Paulo: Varela, 2005, 623 p.

SILVEIRA, I. A.; et. al. Monitoramento microbiológico das mãos de funcionários de uma cantina universitária na cidade de Lavras - MG. Rev. Hig. Alimentar, v. 17, n. 104/105, p. 196-197, 2003.

SPERS, Eduardo E. Mecanismos de Regulação da Qualidade e Segurança dos Alimentos. 2003. 136 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

VANZO, S. P.; AZEVEDO, R. V. P. Detecção de staphylococcus aureus em manipuladores de alimentos - perfil de resistência e modelos de antibiograma/ fenotipagem. Rev. Hig. Alimentar, v. 17, n. 104/105, p. 215-216, jan.-fev. 2003. Disponível em: <<http://www.higienealimentar.com.br/revista/ed105/revquadro105.htm>>. Acesso em: 18 set. 2007.

YIN, Robert K. Estudo de caso: Planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005, 212 p. ❖

BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM ABATEDOUROS DE AVES FISCALIZADOS PELO SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, MG.

Elaine Alves Santos ✉
Deborah Santesso Bonnas

Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia, MG

✉ elaine.alves@iftm.edu.br

RESUMO

Boas Práticas de Fabricação são um conjunto de princípios e regras de higiene para o correto manuseio dos alimentos, abrangendo desde as matérias-primas até o produto final, de forma a garantir a segurança e a integridade do consumidor. Os hábitos praticados pelos manipuladores desempenham um papel de grande importância para a sanidade dos produtos. Além dos manipuladores, os equipamentos e utensílios mal higienizados representam foco de contaminação e são considerados desencadeadores de surtos de doenças de origem alimentar. O presente trabalho teve como objetivo elaborar um perfil higienicossanitário dos abatedouros de aves fiscalizados pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM) do Município de Uberlândia, por meio da avaliação do emprego das Boas Práticas de Fabricação (BPF). Os dados deste estudo foram coletados no mês de outubro de 2009 nos quatro abatedouros de aves devidamente cadastrados no serviço de Inspeção Municipal da cidade de Uberlândia, utilizando como ferramenta de análise

a aplicação de uma lista de verificação (*checklist*). Os quatro estabelecimentos analisados obtiveram conceitos insatisfatórios (“regular” e “insuficiente”) na avaliação do perfil higienicossanitário, necessitando de urgente adequação das operações de abate às Boas Práticas.

Palavras-chave: Boas Práticas. Manipuladores. Higiene. Segurança dos Alimentos.

SUMMARY

Good Manufacturing Practices are a set of principles and rules of hygiene for the correct manipulation of foods, enclosing since the raw materials until the final product, with the objective to guarantee the security and the integrity of the consumers. The habits practiced for the manipulators play a role of great importance for the safety of the products. Beyond the manipulators, the equipment and utensils badly cleaned represent focus of contamination and are considered responsible of illnesses cases of alimentary origin. The present work had as objective to elaborate a hygienical - sanitary profile of a poultry slaughterhouse with inspection of the Inspection Service of Uberlandia city (SIM), by means of the evaluation of the use of Good Manufacturing Practices (GMP). The data of this study had been collected in the month of October of 2009 in the four abattoirs registered at cadastre of the service of Municipal Inspection of Uberlândia city, using as analysis tool a check-list. The four analyzed establishments had gotten unsatisfactory concepts (“regular” and “insufficient”) in the elaboration of the hygienical-sanitary profile, needing urgent adequacy of the operations of Good Practices ones.

Keywords: Good Manufacturing Practices. Manipulators. Hygiene. Food Safety.

INTRODUÇÃO

Devido à competitividade existente no mercado interno e externo, aliada à exigência cada vez maior do consumidor por produtos de boa qualidade, emerge a necessidade de implantação de programas de qualidade que busquem abranger toda cadeia produtiva dos alimentos.

No setor alimentício, quando se fala em qualidade, também se fala em inocuidade, em ausência de perigos físicos, químicos e biológicos em níveis que possam ocasionar dano à saúde do consumidor, o que reforça a importância da adoção de procedimentos de higienização adequados e eficazes. Nesse contexto higiene é a base para a qualidade e segurança dos alimentos (GERMANO; GERMANO, 2008).

A carne de aves processada de formas variadas é veículo importante de bactérias patogênicas em surtos de toxinfecções alimentares, tanto no Brasil como no exterior, responsável pela transmissão principalmente de enterobactérias, estafilococos e clostrídios. Em função do processo industrial, ocorre disseminação rápida da contaminação oriunda do manejo pré-abate entre as carcaças (LEITÃO, 2002).

A ocorrência desses tipos de patologias é dada porque a maioria das pessoas empregadas em todos os setores da indústria de alimentos (processamento, preparo, criação animal, fornecimento de água) não possui informação, é negligente ou economicamente incapaz de desenvolver as práticas seguras durante o processo.

Considerando que o problema sanitário maior reside naqueles que têm um contato mais estreito e permanente com os alimentos e que estes indivíduos raramente possuem um conhecimento extenso e aprofundado sobre o assunto, torna-se altamente recomendável a apresentação de cursos práticos

de treinamento para manipuladores (RIEDEL, 1992), enfocando as Boas Práticas no manuseio dos alimentos.

Com base na problemática exposta, o presente trabalho teve como objetivo elaborar um perfil higienicossanitário dos abatedouros de aves fiscalizados pelo Serviço de Inspeção Municipal (SIM) da cidade de Uberlândia, por meio da avaliação do emprego das Boas Práticas de Fabricação (BPF). A partir dessa avaliação, contribuir para a construção de propostas e políticas de melhoria da qualidade dos alimentos, garantindo sua inocuidade à saúde do consumidor.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados do presente estudo foram coletados no mês de outubro de 2009 nos quatro abatedouros de aves devidamente cadastrados no serviço de Inspeção Municipal da cidade de Uberlândia. O trabalho foi realizado por meio de visitas aos estabelecimentos no período matutino, em parceria com o Serviço de Inspeção Municipal do município, que autorizou e acompanhou todas as vistorias realizadas.

Para registro e análise das condições físicas e higienicossanitárias dos estabelecimentos foi utilizada uma lista de verificação elaborada com base na RDC n° 275 de 21 de Outubro de 2002 (ANVISA, 2002) e na Circular Técnica n° 175 de 16 de Maio de 2005 (BRASIL, 2005).

A referida lista permitiu classificar tais estabelecimentos de acordo com: edificação, instalações e equipamentos; sanitários, vestiários e barreira sanitária; iluminação e instalação elétrica; ventilação; água de abastecimento; manejo de resíduos; controle integrado de pragas; higienização das instalações, equipamentos e utensílios; procedimentos sanitários das operações; hábitos higiênicos e saúde dos operários; controle da matéria prima, ingredientes e embalagem; controle das

temperaturas; calibração e aferição dos instrumentos de controle; análises microbiológicas; documentação.

Após a avaliação dos estabelecimentos, segundo cada critério dos aspectos higienicossanitários, os dados foram tabulados e os abatedouros classificados de acordo com a porcentagem de adequação às normas, da seguinte maneira: excelente (100%), muito bom (91-99%), bom (81-90%), regular (61-80%), deficiente (até 60%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram vistoriados e classificados os 4 (quatro) abatedouros de aves, com base na lista de verificação. Estes estabelecimentos foram denominados A, B, C e D. Do total, apenas o abatedouro D(25%) obteve conceito “regular” apresentando então 63,54% de adequação. Entretanto, os abatedouros A, B e C (75%) apresentaram respectivamente 41,66%, 56,25% e 57,30% de adequação, caracterizando assim condições inadequadas sob o ponto de vista higienicossanitário. Atribuiu-se a estes estabelecimentos conceito “deficiente”. De acordo com os escores propostos pela metodologia adotada para realização do estudo, nenhum estabelecimento foi considerado apto para exercer suas atividades com segurança.

A Tabela 1 demonstra os resultados encontrados no estudo onde são classificados como adequados os itens “excelente”, “muito bom” e “bom” e inadequados os itens “regular” e “deficiente”.

Pôde-se observar que 100% dos abatedouros de aves apresentaram conceito “deficiente” quanto à edificação, instalações e equipamentos. As principais não conformidades detectadas ocorreram por deficiências nos itens portas e janelas que não eram providas de telas de proteção contra insetos e roedores ou estas se encontravam em inadequado estado de conservação. Outro dado relevante

Tabela 1 - Resultados encontrados em relação às Boas Práticas de Fabricação em abatedouros de aves sob Inspeção Municipal do Município de Uberlândia-MG. 2009.

	Excelente		Muitobom		Bom		Regular		Deficiente	
	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
Perfil geral dos abatedouros	0	0	0	0	0	0	25	1	75	3
Edificações, instalações e equipamentos	0	0	0	0	0	0	0	0	100	4
Sanitários, vestiários e barreira sanitária	0	0	0	0	0	0	25	1	75	3
Iluminação e Instalação elétrica	50	2	0	0	0	0	50	2	0	0
Ventilação	75	3	0	0	0	0	0	0	25	1
Água de abastecimento	0	0	0	0	0	0	50	2	50	2
Manejo de resíduos	0	0	0	0	50	2	25	1	25	1
Controle integrado de pragas	75	3	0	0	0	0	0	0	25	1
Higienização das instalações, equipamentos e utensílios	0	0	0	0	0	0	25	1	75	3
Procedimentos sanitários das operações	25	1	0	0	0	0	25	1	50	2
Hábitos higiênicos e saúde dos operários	0	0	0	0	0	0	25	1	75	3
Controle da matéria-prima, ingredientes e embalagem	0	0	0	0	0	0	50	2	50	2
Controle das temperaturas	50	2	0	0	0	0	0	0	50	2
Calibração e aferição de instrumentos de controle	0	0	0	0	0	0	0	0	100	4
Análises Microbiológicas	0	0	0	0	0	0	0	0	100	4
Documentação	25	1	0	0	0	0	0	0	75	3

se refere ao piso que não era livre de rachaduras e trincas. Os forros e tetos muitas vezes apresentavam-se com infiltrações ou em mal estado de conservação. A área suja dos estabelecimentos encontrava-se com excesso de resíduos no chão durante as operações de abate bem como os equipamentos de sangria.

Nenhum estabelecimento possuía equipamento de insensibilização, submetendo as aves a serem abatidas, à condições de sofrimento indo contra o preconizado pela legislação vigente (BRASIL, 1998).

Tais resultados estão de acordo com os observados por Veiga et al.

(2006). Esses autores avaliaram noventa e sete estabelecimentos alimentícios, em relação à edificação. Verificou-se com maior frequência a ausência da manutenção de piso, paredes, tetos e forro. Desses, noventa e quatro (97%) apresentaram precárias condições de conservação, com defeito, rachaduras, trincas, buracos, umidade, bolores, descascamento e azulejos danificados.

Em relação às instalações sanitárias, vestiários e barreira sanitária, três dos quatro estabelecimentos apresentaram conceito “deficiente” e apenas um apresentou conceito “regular”.

As instalações sanitárias em grande parte não estavam adequadas quanto ao número de funcionários, separação por sexo, nem eram separadas dos vestiários dos manipuladores. A barreira sanitária não era adequada ao número de funcionários e não possuía em, sua maioria, sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e antisséptico ainda sendo usadas toalhas de papel reciclado para assepsia das mãos. Parte dos estabelecimentos empregava detergente de uso doméstico para lavagem das mãos. Tal fato pode contribuir para aumento da contaminação dos alimentos em níveis inaceitáveis. De acordo com Almeida

et al. (1995), o primeiro requisito da higiene pessoal é que os manipuladores de alimentos lavem suas mãos rigorosamente com sabão, um antisséptico e água morna pelo menos antes de começarem o trabalho e após manipularem alimentos contaminados e/ou usarem as instalações sanitárias. Procedimento que, nos casos dos abatedouros avaliados, ficou deficiente ou inexistente em função da indisponibilidade dos produtos necessários ou uso de produtos inadequados.

Em relação à iluminação e instalações elétricas 50% apresentaram conceito “excelente” e 50% apresentaram conceito “deficiente”. A iluminação nos estabelecimentos que apresentaram conceito deficiente não era adequada à atividade desenvolvida causando sombras e as luminárias encontravam-se sem proteção adequada podendo provocar possíveis contaminações de ordem física em decorrência de alguma explosão. De acordo com a legislação, a iluminação artificial, também indispensável, far-se-á por lâmpadas de “luz fria”, dotadas de protetores para evitar possíveis contaminações de natureza física. (BRASIL, 1998)

A ventilação e circulação de ar ocorreram de forma satisfatória em três abatedouros ficando não conforme em apenas um estabelecimento (25%) provocando desconforto térmico durante as operações de abate.

De acordo com o item “água de abastecimento” 50% dos estabelecimentos apresentaram conceito “regular” e 50% conceito “deficiente”.

Todas as empresas apresentaram documentos que comprovavam que a água utilizada atendia a legislação de água potável. Porém, não era realizado em nenhuma delas o controle do cloro e pH da água de abastecimento e ainda as mesmas não possuíam registro de higienização do reservatório de água. Estes procedimentos de verificação são realizados pelo Serviço de Inspeção Municipal. Se-

gundo a Portaria nº 1.469 (BRASIL, 2000) é obrigatória a realização da limpeza e higienização dos reservatórios a cada seis meses.

O manejo de resíduos era feito de maneira adequada em dois dos abatedouros de aves, porém em um dos estabelecimentos esta operação obteve conceito “regular” e em outro conceito “deficiente”. Em alguns estabelecimentos a retirada dos resíduos das áreas de manipulação não era realizada com frequência possibilitando a ocorrência de contaminações. Não foi observado em três estabelecimentos o controle das águas residuais, sendo estas lançadas na rede de esgoto doméstico. Apenas em um abatedouro era realizado o tratamento da água residual através de um biodigestor previamente ao lançamento desta água no córrego próximo ao estabelecimento.

Apenas um estabelecimento não apresentava o controle integrado de pragas. Os demais tiveram conceito “excelente” para este item.

A higienização das instalações, equipamentos e utensílios era realizada de maneira “regular” em 25% dos estabelecimentos e “deficiente” em 75%. A frequência de higienização das instalações era inadequada bem como os produtos utilizados nesse procedimento. Os equipamentos e instalações não se encontram em perfeito estado de conservação e funcionamento. As inadequações observadas ocorreram porque muitos dos equipamentos e utensílios utilizados não possuíam material adequado para limpeza e desinfecção, bem como se constatou presença de materiais impróprios, como madeira, metal enferrujado, falta de peças no revestimento cerâmico e sujidades.

Outro aspecto importante observado refere-se aos procedimentos sanitários. Metade dos estabelecimentos apresentou conceito “deficiente”, 25% conceito “regular” e 25% conceito excelente. As superfícies em

contato com produtos como equipamentos, utensílios e instrumentos (facas, ganchos) não eram higienizadas com frequência necessária durante as operações de abate. Detectou-se que nas etapas de manipulação as operações não preveniam a contaminação do produto principalmente na etapa de evisceração, ocasionando contaminação de ordem fecal devido ao extravasamento do conteúdo gástrico intestinal. Resultados semelhantes foram observados em outros estabelecimentos de manipulação de alimentos por Damasceno et al. (2002). Esses autores avaliaram as condições higienicossanitárias de *self-services* em Recife. Eles concluíram que a situação dos equipamentos é bastante precária, considerando que mais de 50% apresentaram problemas de higiene. Os utensílios apresentaram melhor padrão de higiene, porém eram acondicionados em locais inadequados e mantidos em condições impróprias para o uso.

No item “hábitos higienicossanitários”, 25% dos estabelecimentos obteve conceito “regular” e 75% conceito “deficiente”. Os manipuladores de alimentos não realizavam, rotineiramente, hábitos de higiene e não higienizavam com frequência adequada os instrumentos de trabalho. Os uniformes dos funcionários da área suja não eram trocados de acordo com a necessidade representando foco de proliferação bacteriana. A maioria dos operários que compõe as equipes de abate não eram portadores de atestado de saúde para o exercício de manipulação de alimentos de acordo com BRASIL (1997).

A falta de exames regulares dos manipuladores bem como as condições inadequadas de manipulação de alimentos também foi observada por outros autores. De acordo com Stolf et al. (2009), que avaliaram o perfil higienicossanitário de algumas cozinhas industriais instaladas no Município de Brusque-SC, algumas

cozinhas possuíam funcionários cadastrados sem carteira de saúde atualizada e também alguns manipuladores sem uniforme adequado. Freitas et al. (2003), avaliaram as condições higienicossanitárias de preparo de alimentos em um restaurante comercial de Palmas - TO por meio de um *check-list* e concluíram que as instalações físicas, equipamentos, armazenamento e recursos humanos apresentaram-se impróprios para o preparo de alimentos.

Os estabelecimentos apresentaram 50% conceito “regular” e 50% conceito “deficiente” para o controle de matéria-prima, ingredientes e embalagem. Os mesmos não atendiam as normas de abate humanitário e bem estar animal bem como submetiam as aves a processos de sofrimento desnecessário não atendendo ao exigido por BRASIL (1998).

Para o item controle de temperatura 50% dos abatedouros de aves apresentaram conceito “excelente” e 50% apresentaram conceito “deficiente”. As empresas que se apresentaram inadequadas não realizam monitoração e registro das temperaturas, não atendendo aos padrões de inocuidade e qualidade dos alimentos de acordo com a legislação (BRASIL, 1998).

Quando possuíam instrumentos de controle de temperatura os estabelecimentos não realizavam a calibração destes equipamentos, ficando a medição efetuada comprometida em sua veracidade. De acordo com a Tabela 1, todos os estabelecimentos apresentaram-se não conformes para este item.

Nenhuma das empresas realizava análises microbiológicas para atendimento dos regulamentos técnicos de identidade e qualidade do produto, portanto todas apresentaram conceito “deficiente” 100% para este item.

Apenas um dos estabelecimentos possuía manual de Boas Práticas de Fabricação e realizava suas operações de abate de acordo com o

mesmo. Os outros abatedouros não possuíam Manual de Boas Práticas de Fabricação, evidenciando a falta de comprometimento quanto à Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997), que exige o cumprimento deste procedimento e ainda, evidenciando o desconhecimento destes quanto à importância da padronização das atividades que executam, comprometendo, por consequência, a operacionalização do trabalho e a qualidade dos alimentos fornecidos. Em recente estudo realizado por Stangarlin et al. (2009), sobre avaliação da implementação do manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados em serviços de alimentação, 92,5% dos estabelecimentos não possuíam Manual de Boas Práticas.

CONCLUSÃO

Os quatro estabelecimentos analisados durante o estudo obtiveram conceitos insatisfatórios (“regular” e “insuficiente”) na elaboração do perfil higienicossanitário, necessitando de urgente adequação das operações de abate às Boas Práticas.

É fundamental uma atuação mais intensa da fiscalização sanitária junto a esses estabelecimentos para que por meio da sensibilização, os proprietários e funcionários percebam a importância da implantação e adoção das Boas Práticas de Fabricação. Dessa forma garantiriam a qualidade de seus produtos, o que os tornaria mais competitivos no mercado, atendendo a exigência de seus clientes potenciais e reduzindo custos, por meio da adequação do processo através do emprego de programas de treinamento frequentes.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Resolução RDC nº 275, de 21 de Outubro de 2002. Dispõe sobre

o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**; Brasília, DF, 23 de Outubro de 2002, seção 1, p. 126.

ALMEIDA, R. C. C.; KUYAE, A. Y.; SERRANO, A. M.; ALMEIDA, P. F. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. **Rev. Saúde Pública**. São Paulo. v.29, nº4, 1995.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Inspeção de produtos de Origem Animal. Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as condições Higienicossanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores / Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**; Brasília, DF, 08 de Setembro de 1997, seção 1, p. 197.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Inspeção de produtos de Origem Animal. Portaria nº 210 de 10 de Novembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higienicossanitária de Carne de Aves. **Diário Oficial da União**; Brasília, DF, 26 de Novembro de 1998, seção 1, p. 226.

BRASIL, Fundação Nacional de Saúde. Portaria nº 1.469/2000, de 29 de dezembro de 2000. Aprova o Controle e Vigilância da Qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: **Fundação Nacional de Saúde**, 2000. 32 p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação geral de programas especiais (CGPE). **Circular Técnica nº 175**; Brasília, DF, 16 de Maio de 2005.

DAMASCENO, K. S. F. C.; ALVES, M. A.; FREIRE, I. M. G.; TÔRRES, G. F. et al. Condições higienicossanitárias de “self-services” do entorno da UFPE e das saladas cruas por elas servidas. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo. v. 16, nº 102/103, p. 74-78, 2002.

FREITAS, I. R. et al. Avaliação das condições higiênicossanitárias de preparo de alimentos em restaurante comercial de Palmas - TO. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v. 17, n. 104/105, p. 77-78, 2003.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos. 3. ed. rev. ampl. Barueri: Manoele, 2008. 986p.

LEITÃO, M. F. F. Qualidade e segurança alimentar em produtos avícolas. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Campinas, SP. **Anais...** Facta

– Fundação apinco de ciência e tecnologia avícolas, 2002. p. 215-232.

RIEDEL, G. **Controle sanitário dos alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1992. 320p.

RODRIGUES, A. C. A.; PINTO, P. C. A.; VANETTI, M. C. D.; BEVILACQUA, P. D. et al. Análise e monitoramento de pontos críticos no abate de frangos utilizando indicadores microbiológicos. **Ciênc. Rural**. Santa Maria, SC. v.38, n.º.7. p.221-227, 2008.

STANGARLIN, L.; DELEVATI, M. T. S.; SACCOL, A. L. F. Avaliação da implementação do manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados em serviços de alimenta-

ção 2ª parte. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v. 23, n.º 168/169. p. 24-27, 2009.

STOLF, A.; WILHELMS, M. A.; FONTELLAS, A. L. B.; MISCH, M. B. et al. Avaliação do perfil higiênico-sanitário de algumas cozinhas industriais instaladas no Município de Brusque-SC. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v.23, n.º172/173. p. 68-71, 2009.

VEIGA, C. F.; DOR, D. L.; OLIVEIRA, K. M.; BOMBO, D. L. Estudo das condições sanitárias dos estabelecimentos comerciais de manipulação de alimentos do município de Maringá, PR. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v.20, n.º138, 2006. ❖



EMPRESAS BRASILEIRAS DESTACAM-SE NA HANNOVER MESSE 2012.

O Brasil esteve representado oficialmente este ano na Feira Industrial de Hannover por 135 empresas e entidades. Através de estandes ou integrando missões comerciais, os brasileiros saíram satisfeitos do evento, onde puderam demonstrar e conhecer novas soluções para a produção industrial sustentável, tema central da Hannover Messe 2012, sob a nomenclatura “Greentelligence”.

Para Kurt Ziegler, supervisor do Centro Internacional de Negócios (CIN-RS) e coordenador da missão empresarial prospectiva à feira, a Hannover Messe 2012 foi bem organizada, houve facilidade nos contatos, com informações bem acessíveis e mostra de tecnologias avançadas. “O grande diferencial da Feira de Hannover é que aqui, as tecnologias apresentadas são voltadas para a alta eficiência. Contar com mais rapidez, precisão, e economia de energia para fazer um produto, é o que garante às empresas mais produtividade e competitividade”, resume.



A missão prospectiva à Hannover Messe 2012 foi organizada pela Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (FIERGS), através do CIN-RS e com participação da Rede CIN. A iniciativa teve o suporte do Programa AL-Invest, através de estande de apoio, e de uma programação específica composta por visitas técnicas, apoio técnico, tradução e circuitos guiados. (Informações sobre o programa da HANNOVER MESSE estão disponíveis nos sites: <http://www.hanover.com.br> ou <http://www.hannovermesse.de>)

IMPORTÂNCIA DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA O CONTROLE DA BRUCELOSE, EM TRABALHADORES DE UM MATADOURO-FRIGORÍFICO.

Andreza da Silva Moura ✉

Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Santa Cruz

Roberta Costa-Dias

Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais,
Universidade Estadual de Santa Cruz

Horácio Peçanha Igreja

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

✉ andrezaveterinaria@hotmail.com

RESUMO

A brucelose é uma antropozoonose infecto-contagiosa que afeta principalmente bovinos, ovinos, caprinos, suínos, cães e o homem, e está associada a atividades profissionais, sendo de grande importância sob o ponto de vista da Saúde Pública e Vigilância Epidemiológica. Devido a sua relevância foi analisado o impacto das Boas Práticas de Fabricação (BPF) sobre as condenações de carcaças com lesões sugestivas de brucelose, em um matadouro frigorífico sob inspeção federal e sua importância na saúde dos trabalhadores.

Analisaram-se os dados das papeletas de controle no período de 2005-2008 para determinação da prevalência anual, mensal e do período. O diagnóstico da brucelose no matadouro foi realizado através das lesões macroscópicas como higroma, bursite e artrite. A prevalência do período foi de 0,08% dos animais abatidos, o ano com maior prevalência foi 2005 com 0,14% dos animais abatidos, tendo a maior prevalência mensal no mês de julho com 0,17% dos animais abatidos. Como rotina, o setor de recursos humanos solicita exames periódicos anti-*Brucella* spp. aos trabalhadores do frigorífico. Verificou-se que após a implantação das BPF não foi observado nenhum caso humano no período analisado. Salienta-se que a implantação das BPF ocorreu em virtude da prevalência de brucelose, em humanos, de 2,5% no período de 2002-2004, no mesmo estabelecimento. Concluiu-se que é imprescindível a obrigatoriedade da técnica, considerando a importância zoonótica dessa enfermidade.

Palavras-chave: Doenças Infecciosas. Inspeção. Saúde Pública. Zoonose.

SUMMARY

Brucellosis is an infectious anthro-pozoonosis that mainly affects bovines, ovines, zool caprines, swines, dogs and men and it is associated to the professional activities, related to the great importance from the point of view of Public Health and Epidemiological Surveillance. Due to its importance, it was analyzed the impact and the effectiveness of the Good Manufacturing Practices (GMP) technique implementation about the convictions of carcasses with lesions suggestive of brucellosis in a meat-packing under federal inspection and its impact in the health of workers in a meat-packing. It was analyzed data of the slip control in

the period 2005-2008 to determinate the annual prevalence, monthly and of that period. The diagnosis of brucellosis in abattoir was achieved through gross lesions as hygroma, bursitis and arthritis. The prevalence of the period was 0.08% of slaughtered animals, with the year 2005 with higher prevalence was 0.14% of slaughtered animals, the highest monthly prevalence in July to 0.17% of slaughtered animals. As a routine, the human resources sector requests regular anti-Brucella spp. exams to the workers of the refrigerator. It was found that after the implementation of GMP technique, it hasn't been noticed any human case in the analyzed period. It points out that the implementation of GMP technique was due to the prevalence of brucellosis in humans in the order of 2.5% over the period 2002-2004 in the same establishment. It followed that it is necessary the mandatory of the techniques whereas the zoonotic importance of this disease.

Keywords: Infectious diseases. Inspection. Public Health. Zoonoses.

INTRODUÇÃO

A brucelose é uma das principais causas de prejuízos econômicos para os produtores. As vacas disseminam um grande número de microorganismos através do leite e de fetos abortados. No entanto, a maioria das vacas permanece infectada de forma crônica não ocorrendo aborto, e, desta forma, os produtores não acreditam na doença até que seja feito o diagnóstico através do exame de sangue (FAVERO, 2001).

A brucelose bovina causa diminuição na produção de carne, aumento na taxa de reposição dos animais, queda no índice de nascimento dos bezerros, aumento no intervalo entre partos, queda da produção leiteira, além da

desvalorização do produto final no mercado interno e principalmente no mercado externo e os altos custos com programas de controle, erradicação e pesquisa (COSTA, 2004).

Os seres humanos são sensíveis às *Brucella melitensis*, *Brucella suis*, *Brucella abortus* e *Brucella canis*, sendo esta a ordem decrescente de grau de patogenicidade (MAFRA, 1993), caracterizando-se como uma zoonose cuja transmissão é através do manuseio de vacas infectadas ou de seus tecidos (placenta, restos de fetos, etc.) ou, ainda, ingerindo leite não pasteurizado contaminado com a bactéria, tornando a doença importante sob o ponto de vista da saúde pública e vigilância epidemiológica (FAVERO, 2001).

A brucelose humana é uma doença de difícil diagnóstico por apresentar sintomatologia inespecífica. O período de incubação no ser humano pode variar de uma a três semanas até vários meses. A doença na grande maioria das vezes é caracterizada principalmente pela febre, fadiga, sudorese noturna e pelas dores musculares e articulares (ROMERO; ROJAS, 1999), podendo levar a incapacidade temporária para o trabalho por períodos relativamente longos (15 a 90 dias), a imposição de tratamentos médicos prolongados e onerosos, a recuperação lenta e acompanhada de sequelas nos sistemas locomotor e nos equilíbrios psíquico e psicológico dos doentes (MAFRA, 1993). A enfermidade tanto pode manifestar-se de forma branda com evolução para a cura espontânea, quanto grave e prolongada. Atualmente não há nenhuma vacina para a brucelose humana, ou seja, o controle definitivo da brucelose humana depende essencialmente da eliminação da enfermidade nos animais. Seu tratamento requer a combinação de pelo menos dois fármacos para evitar os casos de evolução crônica da doença (ROMERO; ROJAS, 1999).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) representam um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, a prevenção da contaminação dos alimentos e a infecção dos humanos, abrangendo desde as matérias-primas até o produto final, passando por instalações das indústrias, regras de higiene pessoal, para garantir a segurança e integridade do consumidor com a finalidade de atingir um determinado padrão de identidade e qualidade do produto, cuja eficácia e efetividade devem ser avaliadas através de inspeção e/ou investigação (PORTAL EDUCAÇÃO E SITES ASSOCIADOS, 2008). As BPF são obrigatórias pela legislação brasileira para todas as indústrias de alimentos de acordo com as portarias 326/97 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e 368/97 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) que estabeleceram o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênicossanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para os Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos (BRASIL, 1997b; BRASIL, 1997c).

As BPF preconizam o uso de equipamentos de proteção individual completo (capacete, luvas, óculos e máscara) e medidas higiênicossanitárias dos produtos. Além disso, a higiene e a sanitização dos equipamentos e utensílios é de grande importância para garantir um ambiente limpo e seguro para produção de alimentos, sendo de grande importância para a prevenção da brucelose humana, principalmente, em trabalhadores de abatedouros, todas as vezes que se auxiliar partos e abortos ou quando se manipular produtos de abortos e por todos aqueles que correm o risco de exposição à bactéria (BRASIL, 1997b; BRASIL, 1997c; CARTER; CHENGAPPA, 1991; OLIVEIRA et al., 1998).

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), artigo

163, parágrafo único, dá como destino condenação total às carcaças com lesões extensas de brucelose e no caso de lesões localizadas, encaminha-se as carcaças para esterilização pelo calor, após serem removidas as partes atingidas (BRASIL, 1997a).

Objetivou-se com esse trabalho analisar a importância das Boas Práticas de Fabricação, sobre o controle da brucelose, em trabalhadores de um matadouro frigorífico sob Inspeção Federal localizado no município de Teixeira de Freitas-BA.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um levantamento dos dados dos animais com suspeita de brucelose em um Matadouro Frigorífico localizado no município de Teixeira de Freitas- BA, o qual está registrado no Serviço de Inspeção Federal (SIF 3448). No local são registrados em papeletas os dados nosográficos, onde contém os números de carcaças e vísceras condenadas e o total de animais abatidos por dia. Foi analisado o número de carcaças condenadas à esterilização pelo calor por suspeita de brucelose no período de 2005 a 2008. Posteriormente foi feito o cálculo de prevalência anual, mensal e do período. O ano de 2004 não foi avaliado devido a problemas internos do matadouro-frigorífico, onde houve perda da informação referente a esse ano.

Os dados dos anos de 1997 a 2003 foram o parâmetro para comparar as condenações de carcaças com lesões sugestivas de brucelose e os anos de 2002 a 2004 serviram de base para comparar os casos de brucelose humana depois da implantação da BPF.

O abate neste estabelecimento, predominantemente de bovinos provenientes das cidades circunvizinhas, é realizado de cinco a seis vezes por semana, com média de 350 bovinos abatidos por dia. As carcaças apreendidas e destinadas

à esterilização pelo calor ou condenadas totalmente por suspeita de brucelose são aquelas provenientes de animais que, durante o abate e exame do Serviço de Inspeção Federal, apresentaram lesões sugestivas de infecção por *Brucella*, como bursite, artrite e higroma. O diagnóstico de bursite foi realizado durante a inspeção rotineira das carcaças, nos ligamentos cervicais, em cada animal abatido, realizando-se incisões entre a terceira e quarta vértebras torácicas para melhor exposição dos ligamentos. O diagnóstico de artrite foi verificado na articulação patelar após o achado de bursite.

Os dados sobre brucelose humana nos trabalhadores do matadouro frigorífico foram fornecidos pelo setor de Recursos Humanos (RH) da empresa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de 2005 a 2008 observou-se prevalência anual (Figura 1) para lesões sugestivas de brucelose nos animais, observando-se que o ano com maior prevalência foi 2005 com 0,14%, existindo uma tendência a diminuir o número de condenações ao longo dos anos. Como prevalência mensal (Figura 2) para lesões sugestivas de brucelose nos animais de todos os anos estudados (2005-2008), observou-se que o mês com maior número de condenações foi julho com 0,17%, mas não houve sazonalidade.

Na pesquisa realizada por Costa (2004), durante 1997 a 2003, o valor encontrado foi uma prevalência total de 0,1% para as carcaças condenadas com lesões sugestivas de brucelose, com ausência de tendência temporal. Já nos anos de 2005 a 2008, referente ao presente estudo, foi observado uma prevalência total de 0,08%. Acredita-se que essa diminuição nos valores das prevalências deveu-se ao impacto positivo do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose.

As BPF foram implantadas após a pesquisa realizada por Costa (2004), no mesmo estabelecimento, que encontrou uma prevalência de brucelose em humanos de 2,5% ao analisar o período de 2002 a 2004, pois nesse período os funcionários que trabalhavam em setores considerados de risco (retirada da placenta, serragem das carcaças, contato com dejetos gordurosos e fiscalização da matança) não faziam uso de equipamentos de proteção individual completo, usando apenas luva e capacete, sem o uso de óculos e máscara. No presente trabalho, ao se analisar a referida técnica, com a preconização do uso de equipamento de proteção individual completo (capacete, luvas, óculos e máscara), observou-se que não foram registrados casos humanos no período, segundo os dados do RH da empresa, que informou que os exames de brucelose para humanos continuaram a ser solicitados, mas não mais obtiveram resultados positivos, resultando em um impacto positivo para os funcionários que trabalham no estabelecimento.

Para os manipuladores de carne, destaca-se o fato de que animais inspecionados no *post-mortem* podem estar infectados e possuir lesões sugestivas de infecção por *Brucella*. A presença desses animais é um fator de risco importante para a infecção dos funcionários de estabelecimentos que processem ou beneficiem produtos cárneos e, embora as lesões encontradas no matadouro como sugestivas de brucelose não sejam patognomônicas, o risco de exposição deve ser considerado e essas carcaças levadas ao aproveitamento condicional por medidas de segurança alimentar e de saúde populacional (COSTA, 2004).

As dificuldades operacionais para a manutenção da técnica foram à conscientização dos trabalhadores da sua importância, conscientização do setor administrativo da empresa, e a existência de um médico veterinário,

Figura 1 - Prevalência anual das condenações de carcaças com lesões sugestivas de brucelose, no matadouro-frigorífico, no período de 2005 a 2008.

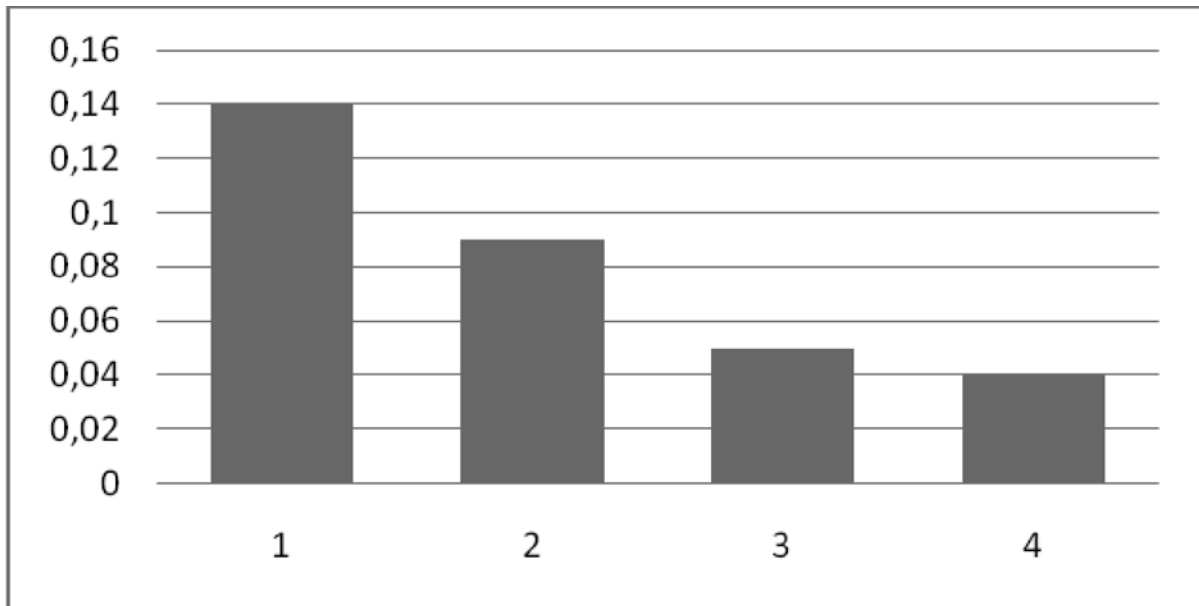
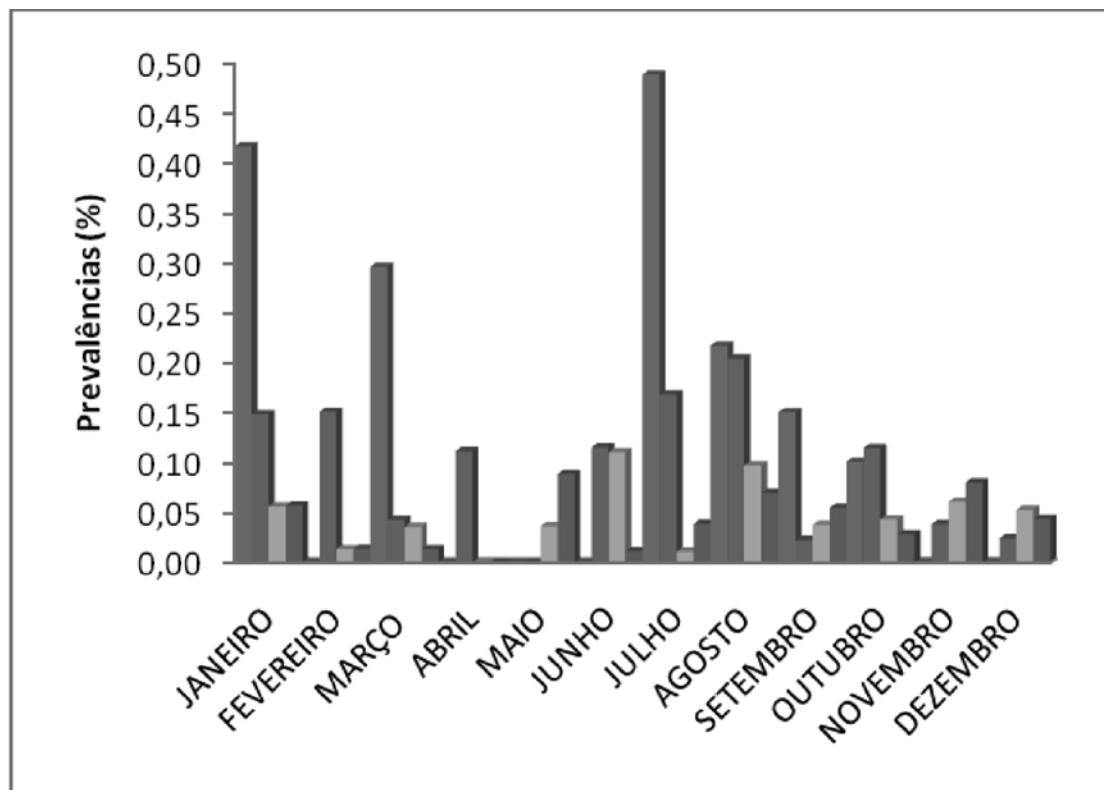


Figura 2 - Prevalência mensal de condenações de carcaças com lesões sugestivas de brucelose no matadouro-frigorífico, no período de 2005 a 2008.



no serviço de inspeção, consciente da necessidade da implantação da técnica e de sua importância como educador em Saúde Pública.

CONCLUSÃO

Considerando que as BPF são relativamente fáceis de serem implantadas e que a brucelose assume papel importante como doença ocupacional, pois atinge a população que mantém contato com materiais contaminados ou animais infectados, como veterinários, magarefes, criadores, atingindo indivíduos em plena fase laborativa, resultando em custos diretos e indiretos (honorários médicos, diminuição da produtividade, etc.) e que esta técnica foi eficaz para o controle da transmissão da infecção aos trabalhadores em contato com os animais abatidos e eventualmente portadores de brucelose, é imprescindível a obrigatoriedade da aplicação das BPF devido à importância do controle da brucelose para a saúde pública.

Conclui-se, ainda, que a redução nas condenações de carcaças com lesões suspeitas de brucelose no período analisado, provavelmente deveu-se ao impacto positivo do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose, conscienti-

zando os produtores da necessidade da vacinação dos animais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 2244, de 04 de junho de 1997. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Divisão de Normas Técnicas, Brasília, 1997a, p. 54-55.

BRASIL. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. **Regulamento Técnico sobre Condições Higiênicossanitárias e de boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.** Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília, 1997b.

BRASIL. Portaria nº 368, de 08 de setembro de 1997. **Regulamento Técnico sobre Condições Higiênicossanitárias e de boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos.** Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Brasília, 1997c.

CARTER, G. R.; CHENGAPPA, M. M. *Brucella* (cap. 24). **Essentials of veterinary**

bacteriology and mycology. 4. Ed. Philadelphia: London, p. 196-201, 1991.

COSTA, C. A. **Brucelose Animal e Risco Potencial para Infectar Humanos no Matadouro Frigorífico Frisa Nordeste Alimentos LTDA.** Monografia para obter o grau de Bacharel em Medicina Veterinária. Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Santa Cruz, 2004.

FAVERO, A. Brucelose. **Rev. Pecuária de Corte.** p. 46-49, 2001.

MAFRA, P. **Impacto da Brucelose no Ambiente e na Saúde Pública: Estratégias de Controle em Zonas Edêmicas.** Disponível em: <http://www.catraios.pt/profs/salarecursos/mactn/brucelose.pdf>. Acesso em: 06 de junho de 2010.

OLIVEIRA, P. R. de; RIBEIRO, S. C. A.; TUNALA, V. Estudo sobre a brucelose em trabalhadores de um abatedouro de equídeos. **Rev. Hig. Alimentar**, [S. 1.], v. 13, n. 66/67, nov./dez. 1998.

PORTAL EDUCAÇÃO E SITES ASSOCIADOS. **Curso de Boas Práticas de Fabricação e Procedimentos Padrão de Higiene Operacional na Indústria de Alimentos.** 2008.

PRATA, L. F.; FUKUDA, R.T. **Fundamentos de higiene e inspeção de carnes,** Jaboticabal: Funep, 2001. 349p

ROMERO, H. R.; ROJAS, P. N. Brucellosis como zoonosis bacteriana. **Antibióticos e Infección**, [S. 1.], v.7, n. 2, abr./jun. 1999. ❖



TÓPICOS DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE.

Trata-se de um compêndio on line sobre diversas doenças, com informações técnicas, situação epidemiológica, documentos, links relacionados entre outras opções para auxiliar na pesquisa das enfermidades em geral.

Acesso no site do Ministério da Saúde (<http://www.saude.gov.br>)

O CONTROLE DOS PRINCIPAIS INSETOS-PRAGAS QUE AFETAM FARINHAS E GRÃOS ARMAZENADOS E A SEGURANÇA ALIMENTAR: UMA REVISÃO.

Agostinho Zanini*

Tânia Mari Vicentini Prestes

Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Medianeira

Marlise Schoenhals

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Francisco Beltrão

✉ agostinho@utfpr.edu.br

RESUMO

Os insetos-pragas de grãos constituem a principal causa de perda, sendo que a infestação se inicia no campo e intensifica-se no período de armazenagem, fazendo-se necessário repensar o processo atual, modificando-se as ações dos recursos humanos, investindo-se no aprimoramento desse componente, viabilizando a interação entre o conhecimento técnico da pesquisa e a execução prática, bem como a adoção de procedimentos de manejo integrados, valorizando os aspectos físicos, biológicos e, quando necessários, os químicos. Para isso, devem-se incrementar e disponibilizar os conhecimentos sobre a biologia e ação das pragas na massa de grãos, para intervenção no momento adequado, diminuindo a proliferação e garantindo a qualidade do produto com menor geração de resíduos nos mesmos.

Neste contexto, o objetivo desse estudo consistiu no levantamento bibliográfico sobre os aspectos biológicos, físicos e controle das principais pragas que infestam os grãos armazenados.

Palavras chave: Infestação. Cereais. Qualidade. Manejo integrado.

SUMMARY

The insects plagues of grains constitute the main cause of loss, being that the infestation initiates in the field and is intensified in the period of storage. Becoming necessary to rethink the current process, modifying the actions of the human resources, investing in the improvement of this component, making possible the interaction the knowledge enters technician of the research and the execution practises, as well as, the adoption of integrated procedures of handling valuing the physical, biological and when necessary aspects chemical aspects. For this, the knowledge on biology and action of the plagues in the mass of grains must be developed and be available, for intervention at the adjusted moment, diminishing the proliferation and guaranteeing the product quality with lesser generation of residues in the same ones. Of this context, the objective of this study consisted of a bibliographical survey on the biological, physical aspects and control of the main plagues that infest the stored grains.

Keywords: Infestation. Grains. Quality. Integrated procedures.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta perda significativa de grãos causada principalmente pela ação de insetos-pragas na fase de armazenamento, sendo que a maior dificuldade em reduzir essa perda ocorre

devido à falta de interação entre conhecimento teórico gerado pela pesquisa e a sua aplicação nesse setor. Há uma exigência, cada vez maior, por parte do consumidor pela qualidade dos produtos e subprodutos, necessitando, com isso, que o sistema de armazenagem dê uma resposta satisfatória, baseada na adequação dos sistemas de armazenamento, conjuntamente com a reciclagem dos recursos humanos do setor de armazenagem, de forma a garantir a qualidade dos cereais e a segurança alimentar, considerando-se que até 2012 haverá um aumento de seis para sete bilhões de habitantes e em 2050 serão nove bilhões de pessoas no mundo (KLOTZ, 2010), o que vem sugerir um desafio nesta ação. Para a definição do manejo a ser implementado nas sementes durante o período de armazenagem, torna-se necessário conhecer os aspectos biológicos dos insetos-pragas bem como o hábito alimentar dos mesmos. Assim, o objetivo desse estudo baseia-se no levantamento dos aspectos biológicos e controle das principais pragas que causam danos aos grãos armazenados.

Produção e perdas

A massa de grãos constitui-se num sistema ecológico, elaborado pelo homem, onde os organismos vivos e o ambiente interagem. Esta massa é um ecossistema artificial inativo com estrutura simples e um fornecimento de alimentos abundantes, mas não regenerativo. Devido à interferência do homem, tal ecossistema é instável e composto de espécies de insetos com altas taxas de crescimento e baixa especialização (GARCIA et al., 2000).

No Brasil, a safra de grãos 2007/08 foi de cerca de 145 milhões de toneladas, um recorde para a agricultura interna; desse total, foram produzidos 60 milhões de toneladas de grãos de soja, ou seja, 41,4% da produção nacional (BRASIL, 2008). No Brasil, as perdas quantitativas devido ao ataque de pragas chegam a 20% da produção

total do grão, o que por sua vez vem a demandar a busca de novas pesquisas e tecnologias (SILVA, 2007), sendo que, nas regiões temperadas atingem 5-10% e nas áreas tropicais 20-30% (HAQUE et al., 2000). A qualidade dos grãos é um parâmetro bastante relevante para comercialização e processamento, podendo afetar o valor do produto (ALENCAR et al., 2009).

Vários fatores contribuem para as perdas elevadas na qualidade e quantidade de grãos armazenados, como a falta de conhecimento sobre o controle de pragas de grãos, a falta de treinamento e a pouca disponibilidade de inseticidas com registro para essa finalidade. Outro fator a ser considerado baseia-se no alto potencial biológico de reprodução dos insetos-pragas que elevam o número de gerações em curto prazo de tempo. Essas características, associadas ao uso constante de inseticidas, propiciam a seleção de populações resistentes, além de crescimento populacional de espécies consideradas pragas ocasionais e de presença de resíduos de ingredientes ativos em grãos e subprodutos (LORINI, 2001). A solução para essa situação de controle exige que se faça o manejo integrado de pragas. Este prevê o conhecimento da situação dos grãos e da unidade armazenadora, da associação de medidas preventivas e curativas de controle de insetos, da análise econômica do custo de controle e das perdas evitadas e, também de rigoroso sistema de monitoramento sobre a temperatura e a umidade da massa de grãos (LORINI e SCHNEIDER, 1994).

Os insetos que atacam os grãos armazenados pertencem à Ordem Coleóptera e Lepidóptera e a maioria passa no seu ciclo de vida pelo processo de metamorfose que inclui alterações que variam consideravelmente para os diferentes insetos, agrupados em: 1) os que não sofrem nenhuma alteração; 2) os que se

transformam gradativamente; 3) aqueles que apresentam em seu ciclo evolutivo a metamorfose completa (PUZZI, 1973).

Existem dois importantes grupos de pragas que atacam os grãos armazenados, que são os bezouros e as traças. Entre os besouros encontram-se as espécies: *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae*, *S. zeamais*, *Cryptolestes ferrugineus*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Tribolium castaneum*. As espécies de traças mais importantes são: *Sitotroga cerealella*, *Plodia interpunctella*, *Ephestia kuehniella* e *E. elutella*. Entre essas pragas, *R. dominica*, *S. oryzae* e *S. zeamais* são as mais preocupantes economicamente e justificam a maior parte do controle químico praticado nas unidades armazenadoras (LORINI, 2008).

Fatores que afetam as populações dos insetos

Os principais fatores que impedem, favorecem ou reduzem as infestações dos insetos nos grãos armazenados são: temperatura, teor de umidade dos grãos e grau de impureza (PUZZI, 1973). A grande maioria dos insetos que atacam os grãos armazenados e farinhas é de origem subtropical e não hibernam. As temperaturas baixas, que não chegam a ser letais, causam a morte de muitas espécies, pelo fato de deixar a praga inativa, impedindo de se alimentar. Nos grãos, mantidos em temperatura abaixo de 17 °C, o desenvolvimento da maioria das espécies é insignificante. Em temperaturas acima de 38 °C podem causar a morte da maioria dos insetos, sendo que a temperatura ideal está entre 18 e 32 °C (PUZZI, 1977).

Controle

As dificuldades do controle de pragas basicamente são as mesmas de norte a sul do país. A somatória de variáveis e detalhes do sistema de armazenagem acaba por favorecer o desenvolvimento de pragas. Alguns desses fatores são pontos criados

pelo homem, seja na deficiência na projeção ou no próprio manejo que proporciona esconderijos, concentração de impurezas, eliminação de inimigos naturais, elevação de temperatura e umidade em um ambiente onde o alimento existe em abundância (OBRZUT, 2003). O estabelecimento do nível de danos econômicos para pragas de grãos armazenados é limitado pela dificuldade na determinação do nível de infestação, pois os principais insetos-pragas passam a maior parte do seu ciclo de vida no interior do grão, portanto, inspeções visuais mostram aparentemente os grãos em boas condições, entretanto, podem conter infestações internas suficientes para inviabilizar sua utilização (CANEPPELE e CANEPPELE, 2003).

O ataque de pragas inicia-se ainda no campo, mesmo quando o grão encontra-se com elevado teor de umidade já é alvo da incidência de insetos. Quando da colheita, o maquinário limpo e regulado pode eliminar boa parte de insetos adultos, mas não as fases primárias tais como ovo, larva e pupa que se encontram no interior do grão (OBRZUT, 2003).

No caso dos grãos armazenados, a estratégia preventiva assume maior importância, pela própria dificuldade no estabelecimento de níveis de ação e pelo emprego de metodologias eficientes de amostragem (GUEDES, 1991).

As medidas preventivas da infestação de pragas são as mais importantes na conservação dos grãos, as mais simples de serem executadas e de menor custo, porém raramente realizadas pelos responsáveis pela armazenagem (LORINI e SCNEIDER, 1994). Consistem na eliminação de todos os resíduos nas instalações, como no armazém que receberá o produto, nos corredores, nas passarelas, nos túneis, nos elevadores, nas moegas. Após essa limpeza, os locais deverão ser higienizados através da termonebulização e/ou pulverização com inseticidas para eliminar os insetos presentes (LORINI, 2001). No entanto,

quando necessário o controle de insetos no setor de armazenamento faz-se com o uso da fosfina (PH_3) ou pela aplicação dos inseticidas protetores organofosforados e piretróides, sendo a fosfina o inseticida mais utilizado (SOUSA et al., 2008). Combinações de métodos culturais, físicos e biológicos podem ser integrados para aumentar a eficiência do controle de pragas, bem como para diminuir a aplicação de produtos químicos, o impacto sobre as espécies benéficas e o custo. O uso de inseticidas é um dos métodos de controle de pragas mais empregado na atualidade, porém, vem apresentando restrições de uso à medida que surgem problemas de resistência das pragas aos inseticidas (LORINI e SCNEIDER, 1994). Se o período de armazenagem for superior a três meses, aconselha-se fazer o tratamento preventivo para proteção contra pragas. A pulverização deve ser realizada com os grãos descansados, instalando-se o equipamento de pulverização na correia transportadora para que os grãos recebam o tratamento. Também devem ser colocados tombadores sobre a correia transportadora para que os grãos sejam misturados quando estiverem passando sob a barra de pulverização (LORINI, 2001).

São utilizados inseticidas de ação residual na parte interna e externa da unidade armazenadora com a finalidade de eliminar os insetos com seu poder residual. Os inseticidas de ação protetora são pulverizados sobre os grãos a granel, na esteira transportadora durante o enchimento do silo. Já a nebulização converte o inseticida e óleo diesel em uma densa neblina, que atinge todas as áreas do armazém (CANEPPELE e CANEPPELE, 2003).

Outra operação de controle utilizada é o expurgo que consiste em encerrar os produtos em ambiente hermético onde é introduzido o inseticida no estado gasoso. No expurgo de produtos armazenados procura-se alcançar um nível de controle

de 100%, tanto para o inseto adulto como para as formas jovens, como o ovo, a larva e a pupa (PUZZI, 1977).

Métodos alternativos de controle de pragas de grãos armazenados estão sendo enfatizados para reduzir o uso de inseticidas, para diminuir o potencial de exposição humana e para reduzir a velocidade do desenvolvimento de resistência de pragas a inseticidas (EBELING, 1971). A preocupação com relação à aplicação de inseticidas e a pressão crescente imposta por consumidores e cientistas, a fim de substituir inseticidas químicos por agentes menos tóxicos e menos perigosos, levaram ao desenvolvimento de formulações de pós-inertes (KORUNIC, 1998).

O pó inerte à base de terra-diatomáceas é proveniente de fósseis de algas diatomáceas que possuem naturalmente fina camada de sílica. O pó inerte atua removendo a cera epicuticular, favorecendo perda de água e provocando morte por desidratação quando o inseto perde 30% do seu peso total ou 60% do teor corpóreo de água (LORINI et al., 2002).

Outro método físico usado no controle de traças de cereais é a utilização de refletores noturnos em pontos estratégicos e telhas translúcidas durante o dia. Após a captação das larvas, estas são incineradas, sendo que após este tipo de controle, faz-se necessário somente nebulizações (2 a 3 por mês), até o embarque total dos grãos (BUENO, et al., 2003).

O controle biológico é um método eficiente de controle de muitas pragas em escala de campo, mas pouco adequado ao ambiente de armazenagem, devido à necessidade de manter os grãos isentos de insetos, com os usos desses químicos, haverá pouca chance de sobrevivência de inimigos naturais nesse ambiente, a menos que eles possam tolerar os produtos químicos (LORINI, 2001). O uso indiscriminado de agentes químicos para combater insetos presentes em grãos armazenados causa danos como a contaminação am-

biental, resíduos nos alimentos, efeitos prejudiciais sobre os organismos benéficos, bem como o surgimento de insetos resistentes, o que sugere a busca de novos compostos para uso no manejo e controle de pragas. Óleos essenciais extraídos de plantas como de *Tagetes pátula*, também conhecida como cravo-de-defunto, tem efeito repelente e inseticida sobre *S. zeamais* (RESTELLO, MENEGATT e MOSSI, 2009), e podem ser uma alternativa segura sob o ponto de vista ambiental.

CONCLUSÃO

A comunidade de insetos-pragas dos grãos armazenados forma uma guilda, havendo insetos primários que atacam inicialmente os grãos, propiciando a ação dos insetos secundários, estabelecendo-se a interdependência destes. O ecossistema formado por esta interrelação causa perdas qualitativas e quantitativas no processo de armazenagem de grãos. Além do mais, estes insetos apresentam alto potencial reprodutivo infestando rapidamente os produtos armazenados, diminuindo a massa dos grãos e depreciação do valor comercial do produto. Também, estes insetos são vetores de fungos aumentando a toxidade dos grãos e seus derivados. A infestação dos grãos pode ocorrer já na lavoura aumentando seu potencial biótico no armazenamento, exigindo monitoramento e controle desde o processo de produção até o armazenamento. Para minimizar os efeitos residuais dos inseticidas e, ao mesmo tempo, controlar a ação destes insetos faz-se necessário investir na qualificação dos agentes responsáveis pelo armazenamento de grãos, bem como, buscar iniciativas de controle biológico e físico tanto no processo da produção quanto no armazenamento. Quanto ao uso de óleos essenciais no combate às pragas, faz-se necessário um estudo sobre as suas vantagens, desvantagens e limitações enquanto substâncias botânicas. Entendendo-se

que a segurança alimentar implica no fornecimento de produtos não somente adequados nutricionalmente, mas também inócuos, faz-se necessário o encaminhamento de estudos sobre a qualidade dos grãos destinados ao consumo humano.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, E. R.; FARONI, L.R.D.; FILHO, A.F.L.; LUIZ A. PETERNELLI, L.A.; COSTA, A. R. Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.13, n.5, p.606–613, 2009.
- BUENO, M. A.; CZAJKOWSKI, V.; GAUZA, S. Controle de traças dos cereais em grãos armazenados na COAMO. **Grãos Brasil da Semente ao Consumo**, n.12, p. 15-16, 2003.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/2graos_08.09.pdf. Acesso em: 17/02/2011.
- CANEPELE, C.; CANEPELE, M. A. B. Monitoramento de insetos em produtos armazenados. **Grãos Brasil da Semente ao Consumo**, n. 8, p.4-7, 2003.
- EBELING, W. Sorptive dusts for pest control. **Annual Review of Entomology**, v.16, p.122–158, 1971.
- GARCIA, M.J.D.M.; FERREIRA, W. A.; BIAGGIONI, M.A.M.; ALMEIDA, A.M. Desenvolvimento de insetos em milho armazenado em sistema vedado. **Arq. Instituto Biológico**, v. 67, nº1, 2000.
- GUEDES, R. N. C. Manejo integrado para a proteção de grãos armazenados contra insetos. **Rev. Bras. Armazenamento**, v.15 e 16, n.1,2 1991.
- HAQUE, M. A.; NAKAKITA, H.; IKENAGA, H.; SOTA, N. 2000. Developmentinhibiting activity of some tropical plants against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). **J. Stored Products Research** v. 36, p. 281–287, 2000.

- KORUNIC, Z. Diatomaceous Earths, a Group of Natural Insecticides. **J. Stored Products Research**. v. 34, p. 87 – 97, 1998.
- KLOTZ, E. A vertente esquecida da segurança alimentar. *Revista Higiene Alimentar*, v.23, n.172-173, p.23, 2010.
- LORINI, I. **Manejo Integrado de Pragas de Grãos de Cereais Armazenados**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 72p.
- LORINI, I.; Schneider, S. **Pragas de grãos armazenados: Resultados de pesquisa**. Passo Fundo: EMBRAPA – CNPT, 1994. 48p.
- LORINI, I. **Manual técnico para o manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**. Embrapa trigo, Passo Fundo. 2001. 80p.
- LORINI, I.; MORÁS, A.; BECKEL, H. **Pós - inertes no controle das principais pragas de Grãos**. Embrapa trigo, Passo Fundo. 2002. 35p.
- OBRZUT, M. Controlando pragas em produtos armazenados. **Grãos Brasil Da Semente ao Consumo**, n. 12, p. 32- 34, nov. 2003.
- PUZZI, D. Conservação dos grãos armazenados. São Paulo: Agronômica Ceres. 1973. 217p.
- PUZZI, D. Manual de armazenamento de grãos: armazéns e silos. São Paulo: Agronômica Ceres. 1977. 394p.
- RESELL, R. M.; MENEGATT, C.; MOSSI, A. J. Efeito do óleo essencial de *Tagetes patula* L. (Asteraceae) sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae). **Rev. Bras. Entomologia**, v. 53, n.2, p. 304–307, 2009.
- ROSSI, F.; ARÉVOLO, R.A. Controle alternativo de *Sitophilus zeamais* em grãos de milho. **Rev. Bras. Agroecologia** v. 2, p. 902–905, 2007.
- SILVA, P. H.; TRIVELIN, P.C.O.; GUIRADO, N.; AMBROSANO, E.J.; MENDES, P.C.D.; SOUSA, A. H.; FARONI, L. R. A.; GUEDES, R. N. C.; TÓTOLA, M. R.; URRUCHI, W. I. Ozone as a management alternative against phosphine-resistant insect-pests of stored products. **J. Stored Products Research**, v. 44, p.379-385, 2008. ❖

BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NO SETOR DE PANIFICAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO MILITAR DA CIDADE DE BELÉM, PA.

Raimunda Moraes Pantoja

Glenda Marreira Vidal

Larissa da Cunha Feio Costa ✉

Xaene Maria Duarte Fernandes Mendonça

Instituto de Ciências da Saúde, Faculdade de Nutrição,
Universidade Federal do Pará.

✉ larissafeio@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar as condições higiênicossanitárias e as boas práticas de fabricação de pães e alimentos afins, do setor de panificação de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) militar na cidade de Belém-PA. Utilizou-se para tal um *checklist* adaptado da portaria nº854/SELOM, de 04 de julho de 2005, do Ministério da Defesa, que continha as seguintes categorias de inspeção: edificações e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores de alimentos; produção e transporte de alimentos; documentação. Uma análise global dos itens avaliados aponta 42,9% de adequações e 49,3% de inadequações à legislação vigente, sendo que a categoria documentação seguida da categoria manipuladores foram as que mais

apresentaram não conformidades. Diante do que foi observado constatou-se a necessidade da implantação de medidas de controle de qualidade e a capacitação dos manipuladores de alimentos.

Palavras-chave: Higiene. Qualidade. Manipulação. Conformidade. Legislação.

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the hygienic-sanitary conditions and good manufacturing practices and foods like bread, the bakery sector of a Unit of Food and Nutrition (HFS) military in Belém-Pa. It was used for such a checklist adapted from ordinance No. 854/SELOM of July 4, 2005, the Ministry of Defence that contained the following categories of inspection: buildings and facilities, equipment, furniture and fixtures, food handlers; production and transportation of food; documentation. A global analysis of the items evaluated points 42.9% and 49.3% of adaptations of the inadequacies in existing legislation, and the documentation category then the category that most handlers were presented noncompliance. Given what has been observed it appears the need to implement measures of quality control and training of food handlers.

Keywords: Food service establishments, Military Organization; Legislation.

INTRODUÇÃO

A preocupação do homem com normas para inspeção alimentar, especialmente com produtos de panificação, é bem antiga. Mckaray et al. (1980), informam que em 1202 na

Inglaterra, foi proclamada a primeira legislação sobre alimentos, a qual proibia, especificamente, adulteração do pão com feijões e outros “ingredientes” como grãos de terra.

Respalda-se quanto à segurança sanitária dos produtos de panificação é uma medida profilática importantíssima, porque esses gêneros, assim como muitos alimentos processados, estão sujeitos à contaminação física, química e microbiológica estando por vezes envolvidos em surtos de doenças de origem alimentar veiculando *Salmonellas* spp, *Listeria monocytogenes* e *Bacillus cereus* (RAMOS et al., 2005)

A Resolução nº 90 de 18/10/2000, do Ministério da Saúde (MS) objetivando fixar a identidade e as características mínimas de qualidade do pão, define-o como sendo o produto obtido pela cocção, em condições tecnológicas adequadas, de uma massa fermentada ou não, preparada com farinha de trigo e/ou outras farinhas que contenham naturalmente proteínas formadoras de glúten ou adicionadas das mesmas e água, podendo conter outros ingredientes (BRASIL, 2000). Cauvain et al. (2009), em seu estudo ressaltam o valor nutritivo dos pães e afirmam que se trata de um gênero alimentício de primeira necessidade para uma dieta rica e balanceada, pois é uma fonte irrefutável de proteínas, carboidratos complexos, fibra, vitaminas e minerais advindos dos cereais.

No Brasil o consumo *per capita* deste alimento é de 27 quilos por ano. Tal popularidade se deve, sem dúvida, ao seu excelente sabor, preço e disponibilidade junto às milhares de padarias tanto da iniciativa privada quanto das que fazem parte instituições públicas (ESTELLER et al., 2004).

As Organizações Militares (OM), como parte de uma numerosa rede de consumidores de pães, possuem setores de panificação atrelados às UAN's. Essas instituições também se preocupam com a segurança dos alimentos oferecidos ao seu efetivo.

Tendo em vista a importância da saúde da tropa e a contínua melhoria na qualidade das UAN's dos ranchos dos quartéis, o Ministério da Defesa (MD) elaborou a Portaria nº 854 de 4 de julho de 2005 que aprova o Regulamento Técnico de Boas Práticas em Segurança Alimentar nas OM's. Essa portaria está relacionada à necessidade do constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando proteger a saúde do potencial humano das OM, bem como a necessidade de adequar a legislação vigente no âmbito das Forças Armadas (FA) à legislação dos órgãos de Vigilância Sanitária (PINTO et al., 2005). Sendo assim o presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênicossanitárias e as boas práticas de fabricação de pães e alimentos afins, do setor de panificação de uma UAN militar na cidade de Belém-PA.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, realizado no setor de panificação de uma UAN militar da cidade de Belém-PA, no mês de abril de 2010.

Os dados foram coletados mediante a aprovação prévia da Instituição. O levantamento dos dados foi realizado através de um *checklist*, adaptado da Portaria nº 854/SELOM de 04 de Julho de 2005, específica para UAN militar, que conteve perguntas sobre aspectos da estrutura física, ambientação, instalações sanitárias, controle de pragas, recebimento, armazenamento, manipuladores, pré-preparo dos alimentos, lavatórios na área de produção, distribuição, higienização das áreas, controle de qualidade, sobras e restos. Categorizados em cinco grandes áreas: 1) Edificação e instalações; 2) Equipamentos, móveis e utensílios; 3) Manipuladores; 4) Produção e transporte do alimento; e 5) documentação, somando um total de 156 subitens analisados.

As opções de respostas para o preenchimento do *checklist* foram: sim, quando o estabelecimento atendia os itens observados; não, quando não foram atendidos os itens observados; parcial, quando o item avaliado não atendia todos os pré-requisitos da legislação; ou não se aplica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O setor de panificação está inserido na área de cocção da UAN da referida OM localizada no município de Belém, PA.

O setor de panificação tem uma produção diária de 1500 pães servidos no desjejum e 4500 produtos a fins, tais como: pizzas, croissants, pastéis, pães de queijo, sonhos, etc., que são fornecidos à clientela durante a ceia. Possui um total de três profissionais militares, que são supervisionados pelo cozinheiro da UAN, também militar. Os resultados da análise do *checklist* aplicado no setor estão apresentados a seguir:

1 Edificações e Instalações

Segundo o *checklist* a categoria edificações e instalações contem 76 itens, dos quais 52,6% (n=40) estavam adequados, 25% (n=19) não estavam adequados, 10,5% (n=8) estavam parcialmente adequados à legislação e 11,9% (n=9) não se aplicavam ao setor, como mostra a Figura 1.

Foi verificada a presença de animais domésticos (gatos), na área externa à UAN, assim como máquinas e equipamentos em desuso na área interna do setor de panificação. A Portaria nº 854/SELOM preconiza que a área externa, dentro outros, deve estar livre da presença de animais e a área interna livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente (BRASIL, 2005).

Segundo Ramos et al. (2005), as áreas de produção de alimentos são pólos inquestionáveis de atração de animais e pragas urbanas, os quais vão

utilizar quaisquer meios (máquinas em desuso, por exemplo) para se abrigarem. Estes animais são importantes fontes de contaminação dos alimentos através de seus pêlos, patas e fluidos corporais e podem ainda, defecar ou urinar sobre os alimentos que por ventura sejam mal armazenados.

As principais não conformidades encontradas foram: paredes e piso, e paredes e teto não apresentavam ângulos abaulados entre seus contatos; as portas externas não possuíam fechamento automático; as instalações sanitárias e vestiários não eram exclusivos para os manipuladores; os acessos que levavam às instalações sanitárias não eram cobertos e nem calçados; nos banheiros não havia produtos destinados à higiene pessoal e nem apresentavam avisos com os procedimentos para lavagem das mãos, nos vestiários o número de armários eram inferiores ao número de funcionários contrariando o que determina a Norma Regulamentadora (NR) 24.

Segundo a Portaria nº 854/SELOM as instalações sanitárias devem ter portas externas com fechamento automático; estar em bom estado de conservação, constituída de sanitário, lixeira com tampa acionadas por pedal, mictórios com descarga, pias para lavar as mãos, sabonete líquido ou sabão antisséptico e toalhas de papel não reciclado (BRASIL, 2005).

Pinto et al. (2006), em estudo que objetivou avaliar as condições higiênicossanitárias do serviço de provisionamento da Escola de Administração do Exército (EsAEx) nos anos de 2005 e 2006, constataram que as instalações sanitárias da referida OM também não apresentavam lixeiras com tampas acionadas por pedal, portas externas com fechamento automático e a ausência de produtos sanitizantes assim como a ausência de papel toalha de papel não reciclado e descartável. Enquanto que Silva, Nascimento e Nascimento (2007), encontraram instalações sanitárias e

vestiários para os manipuladores de alimentos em conformidade com a legislação vigente.

O sistema de ventilação e climatização é comum à área de cocção da UAN e ao setor de panificação. Estes sistemas são feitos artificialmente através de equipamentos que não são capazes de garantir conforto térmico e tão pouco recebem higienização adequada. Silva Filho (1996), ressalta que se faz necessário a retirada de vapores causados pelo processo de cocção, pois estes podem causar problemas nas instalações, nos operadores e até deteriorar gêneros alimentícios; no caso do setor em questão pode causar inclusive contaminação através de bioaerossóis por se tratar de ambientes comuns a preparações distintas.

O controle integrado de vetores e pragas urbanas é outro ponto importante e que também se encontra deficiente no setor. Detectou-se a presença de vetores e pragas urbanas no ambiente de guarda de utensílios. Em estudo realizado por Giaretta (2006), também não foi observada a ausência de programa integrado de controle de pragas e roedores na panificadora avaliada.

Ramos et al. (2005), afirmam que em geral a presença desses animais está associada à falta de higiene e ao desconhecimento das medidas preventivas e corretivas do ambiente, sendo que o Controle Integrado de Pragas (CIP) nos serviços de alimentação é de primordial relevância.

2 Equipamentos, móveis e utensílios

Na categoria equipamentos, móveis e utensílios foram avaliados 21 itens, onde 66,6% (n=14) estavam adequados, 28,5% (n=6) não estavam adequados e 4,9% (n=1) estavam parcialmente adequados, como mostra a Figura 2.

Os equipamentos, móveis e utensílios de uma panificadora são elementos que entram em contato direto com o alimento, seja no momento de

sova das massas ou no momento de assá-las. A Portaria nº 854/SELOM estabelece que as superfícies de contato dos equipamentos, móveis e utensílios estejam em perfeito estado de conservação para que seja garantida a integridade e a qualidade, afim de impedir a contaminação e a deterioração dos alimentos (BRASIL, 2005). Todavia, o observado na panificadora avaliada, foram mesas com rachaduras e estantes de depósito dos pães crus em precário estado de conservação, utensílios armazenados de forma desorganizada e desprotegidos contra contaminações. Esse resultado assemelha-se ao encontrado por Silva, Nascimento e Nascimento (2007), onde o item de equipamentos, móveis e utensílios também apresentou 66% de adequação.

3 Manipuladores

Na categoria manipuladores foram analisados 14 itens, desse total 21,4% (n=3) estavam adequados, 64,2% (n=9) não estavam adequados e 14,4% (n=2) parcialmente adequados (Figura 3).

Ao analisar a categoria manipuladores verificou-se que estes não utilizavam uniformes de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para área de trabalho; as lavagens das mãos eram deficientes; não faziam uso de equipamentos de proteção individual; conversavam e assobiavam durante a manipulação das massas; não protegiam os cabelos e usavam adornos. Segundo a portaria nº 854/SELOM os uniformes devem ser completos, bem conservados, limpos e com troca diária de utilização somente nas dependências internas do estabelecimento; que durante a manipulação de alimentos se evite falar, cantar, tossir, cuspir, assobiar; que não se use qualquer tipo de adorno; que se protejam os cabelos.

Cardoso et al. (2005), ao avaliarem as condições higiênicossanitárias de UAN's em funcionamento nos campi da Universidade Federal

Figura 1 – Adequações das edificações e instalações do setor de panificação da UAN militar, Belém/PA-2010.

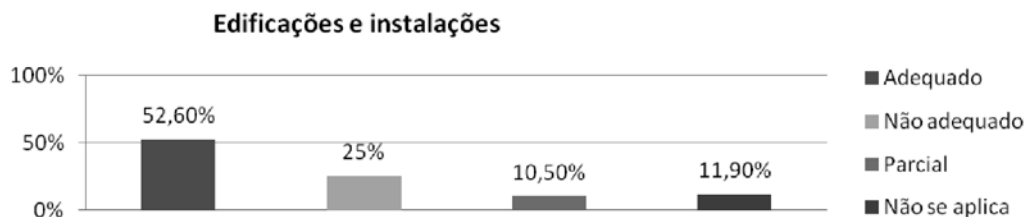


Figura 2 – Adequações de equipamentos, móveis e utensílios do setor de panificação da UAN militar, Belém/PA-2010.

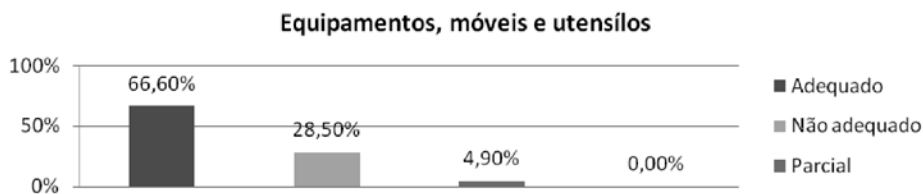


Figura 3 – Adequações dos Manipuladores do setor de panificação da UAN militar, Belém/PA-2010.

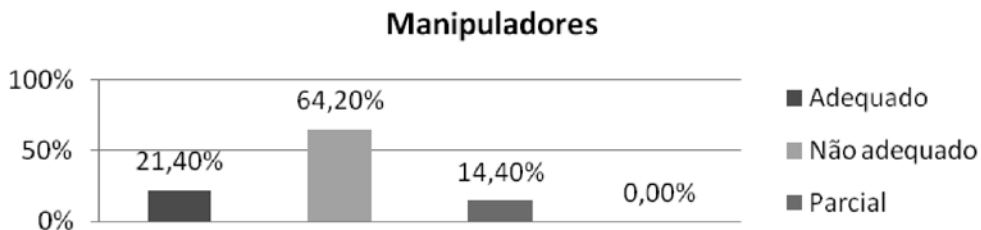


Figura 4 – Adequações de produção e transporte de alimentos do setor de panificação da UAN militar, Belém/PA-2010.

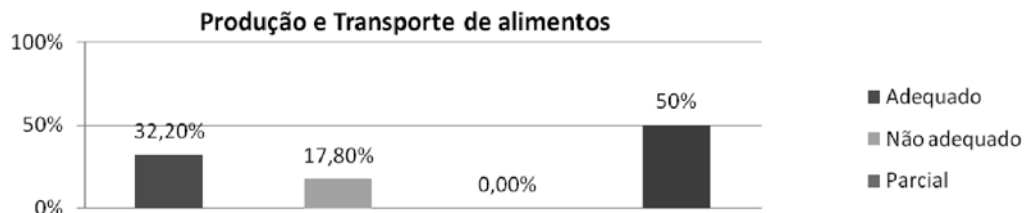
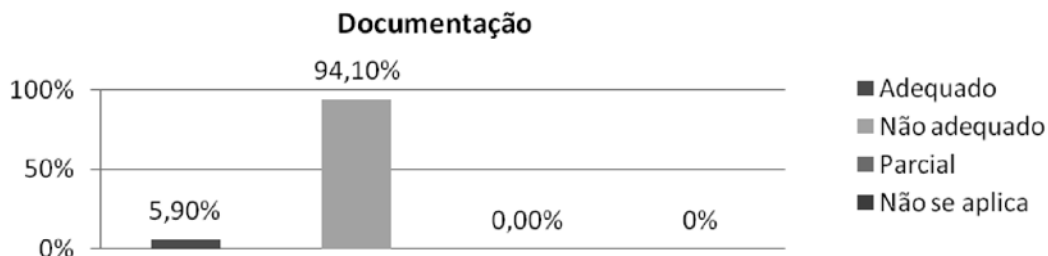


Figura 5 – Adequações de documentação do setor de panificação da UAN militar, Belém/PA-2010.



da Bahia constataram que 90% dos manipuladores usavam algum tipo de adorno (anéis, relógios, pulseiras, etc.) e 45% não usavam proteção para os cabelos; durante as entrevistas os manipuladores afirmaram lavar as mãos, contudo essa afirmação deixa dúvidas quanto a sua eficiência se considerarmos as precárias condições das instalações sanitárias e o suprimento das mesmas com relação a produtos de higienização e sanitização das mãos. Ressaltam ainda não conformidades quanto ao uso de uniformes nas unidades e mencionam que tal comportamento pode favorecer a contaminação dos alimentos, pelo fato de não serem exclusivos para área de trabalho, e uma possibilidade de acidente de trabalho devido à utilização de calçados desapropriados.

Cardoso et al (2001), ao avaliarem as condições higiênicossanitárias de panificadoras, encontraram como um dos principais pontos de não conformidades os manipuladores de alimentos, considerado como um risco para a qualidade do alimento produzido, podendo elevar a chance de contaminação com possíveis efeitos deletérios para o consumidor. Giaretta (2006), encontrou como não conformidades em manipuladores, hábitos higiênicos incorretos, como a lavagem das mãos e falta de controle do estado de saúde.

Ramos et al. (2005), por sua vez, afirmam que a ocorrência de *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter* sp e surtos de hepatite A de origem alimentar têm aumentado consideravelmente e as fontes de contaminação na maioria de vezes são os manipuladores de pães.

4 Produção e transporte de alimentos

Na categoria produção e transporte de alimentos foram verificados 28 itens, desses 32,2% (n=9) estavam adequados, 17,8% (n=5) não estavam adequados e 50% (n=14) não se aplicavam ao setor (Figura 4).

Quanto à categoria produção e transporte do alimento as não conformidades encontradas foram a não existência do controle de qualidade do produto final e nem programa de amostra para análise laboratorial. A Resolução nº 216 do Ministério da Saúde determina que os estabelecimentos devam implantar os métodos de controles de qualidade dos produtos finais, a fim de se resguardarem quanto a possíveis surtos de afecções causadas por alimentos (BRASIL, 2004).

5 Documentação

Na categoria documentação foram analisados um total de 17 itens, destes 5,9% (n=1) estavam adequados e 94,1% (n=16) não estavam adequados à legislação (Figura 5).

A categoria documentação foi a que mais apresentou inadequações, 94,1%. Verificou-se a total ausência de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP).

Silva, Nascimento e Nascimento (2007), ao avaliarem duas panificadoras no Rio de Janeiro, observaram que nenhum dos estabelecimentos possuía Manual de Boas Práticas (MBP) ou Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) implantados. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) faz saber que as Boas Práticas de Fabricação (BPF) são medidas que devem ser seguidas pela indústria de alimentos, pois dessa forma haverá garantia de qualidade higiênicossanitária dos alimentos (ANVISA, 2003).

Para Hares (2000), utilizar as BPF para se obter alimento seguro não é apenas uma questão de saúde da coletividade mas também uma questão econômica, porque uma vez implantadas asseguram parâmetros básicos de qualidade. O alimento seguro é um sinal de cuidado para que todos os indivíduos possam usufruir dignamente do direito humano à alimentação (MOISÉS, 2003).

CONCLUSÃO

Os resultados evidenciaram que o setor de panificação da UAN militar avaliada distancia-se em muitos pontos do que determina a legislação vigente para estas instituições. As categorias que apresentaram as maiores porcentagem de inadequações foram justamente as que oferecem maior possibilidade de erros dentro de uma UAN: documentos e manipuladores; documentos por se tratarem de ferramentas de padronização e controle de qualidade dos produtos fornecidos a clientela e manipuladores por serem os elementos que tem maior contato com o alimento propriamente dito, sendo, portanto, agentes diretos de contaminação.

Logo, é de extrema relevância a adoção das medidas de controle de qualidade, como a implantação dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) e a capacitação dos manipuladores de alimentos, já que a qualidade do que é produzido por uma organização é o reflexo da boa ou da má administração dos recursos destinados a melhoria da produtividade.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Portaria nº 210, de 04 de agosto de 2003.
- BRASIL, Resolução RDC nº 90 de 18 de outubro de 2000, Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- BRASIL, resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria no. 854, de 4 de julho de 2005. Regulamento Técnico de Boas Práticas em Segurança Alimentar nas Organizações Militares. Boletim do Exército.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n. 3.214. In: Equipe Atlas (coord.). Segurança e Medicina do Trabalho. 48ª ed. São Paulo: Atlas, 2001. p.20 – 412.
- CARDOSO, A. B.; et al. Avaliação das condições higiênicossanitárias de panificadoras. **Rev. Higiene Alimentar**, v.19, n.130, p.45-49, 2005.

CARDOSO, L. et al. Perfil Higiénico e Sanitário das Panificadoras do Distrito Federal, **Rev. Higiene Alimentar**. São Paulo: v.15, n.83, p. 32-42, maio, 2001.

CAUVAIN, S.P. et al. **Tecnologia da panificação**. 2º edição. São Paulo. editora: Manole.

ESTELLER, M. S. et al. Uso de açúcares em produtos panificados. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 4, dez. 2004.

GIARETTA, F. R. Avaliação microbiológica e higiênicossanitária em uma panificadora do município de Realeza-PR. Monografia (Graduação em

Nutrição) - Faculdade Assis Gurgacz. Paraná, 2006.

HARES, L.F. O que são boas práticas de fabricação e manipulação de alimentos? **Rev. Padaria 2000**, São Paulo. v.7, n.37, p.130, 2000.

MACKRAY, G. et al. Defesa do Consumidor: A Lei Federal sobre Alimentos, Medicamentos e Cosméticos. Aspectos Jurídicos da política de saúde. **Questões e tendências**. 1980. p.173.

MOISÉS, H. **Segurança alimentar: a contribuição das entidades empresariais**. São Paulo: Instituto Ethos/ Associação Apoio Fome Zero, 2003.

PINTO, L. G. et al. Acompanhamento da situação

higiênicossanitária do serviço de provisão da Escola de Administração do Exército (ESAEX). **Rev. Científica da Escola de Administração do Exército**. Salvador-Ba, v.1, n.1, p.150-167, 2005.

RAMOS, R. Z. et al. Boas práticas de fabricação em indústrias de panificação: relato de caso. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v.19, n.137, p. 34-38, Nov/dez.2005.

SILVA, E. B.; NASCIMENTO, K. O.; NASCIMENTO, P. T. **Avaliação das Condições Higiénicossanitárias de Panificadoras em Volta Redonda, RJ. Rev. Nutrição em Pauta, set/out, 2007.** ❖



PROJETO DE LEI CRIA UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO.

O governador do Estado de São Paulo, Geraldo Alckmin, assinou no último dia 18 de abril de 2012, em cerimônia no Palácio dos Bandeirantes, um projeto de lei para criação da Fundação Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp). Com foco exclusivo em cursos superiores semipresenciais e à distância gratuitos, a Fundação Univesp será a quarta universidade pública estadual paulista, ao lado da Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista (Unesp) e Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

O objetivo da universidade virtual será aumentar a oferta e a distribuição de vagas no ensino superior paulista, que atendem cerca de 10% dos concluintes do ensino médio no estado e estão concentradas em apenas alguns dos 645 municípios paulistas. “Nós temos as três melhores universidades públicas, mas o acesso a elas não é fácil. Com a Univesp, utilizaremos as tecnologias da informação e comunicação para incluir mais estudantes e oferecer ensino a distância e semipresencial de qualidade”, disse Alckmin durante o evento.

De acordo com o governador, a meta é que em menos de quatro anos a Fundação Univesp atenda mais de 24 mil estudantes. Juntas, as três universidades públicas paulistas possuem hoje mais de 170 mil alunos. “A Univesp utilizará a linguagem do século 21, da tecnologia da informação, para ampliar a formação universitária no Estado de São Paulo”, disse Alckmin, que solicitou aos parlamentares presentes no evento que acelerassem o mais rápido possível a aprovação da instituição na Assembleia Legislativa do Estado.

Se aprovada, a Fundação Univesp será criada por um decreto do governador do estado. Em seguida, deverá obter o reconhecimento do Conselho Estadual de Educação e poderá credenciar novos cursos superiores junto ao Ministério da Educação (MEC).

A ideia é que os cursos sejam propostos e realizados pela Fundação Univesp ou em parceria com as universidades estaduais paulistas e o Centro Paula Souza (CEETEPS), com os quais a universidade virtual já vinha ministrando cursos de graduação desde que foi lançada, em 2008, na forma de um programa de expansão do ensino superior no Estado de São Paulo. (Por Elton Alisson, Agência FAPESP, 18/04/2012.)

ACEITAÇÃO DE QUEFIR DE LEITE INTEGRAL, SABORIZADO E DE EXTRATO DE SOJA, FERMENTADOS POR 24 HORAS.

Marcia Barreto da Silva Feijó

Departamento de Bromatologia, Faculdade de Farmácia,
Universidade Federal do Fluminense.

**Fabiana Machado da Silva
Milena Lima de Moraes**

Departamento de Tecnologia de Alimentos, Escola de Nutrição,
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

Marcelo Figueiredo da Silva

Departamento de Bromatologia, Faculdade de Farmácia,
Universidade Federal do Fluminense.

✉ marciabarreto@vm.uff.br

RESUMO

Atualmente o consumo de alimentos funcionais tem sido crescente. E é neste contexto que aparece o quefir, um alimento funcional, classificado normalmente como probiótico, mas com características de simbiótico, produzido através da fermentação do leite por bactérias e leveduras de variadas espécies. O presente estudo teve como objetivo avaliar a aceitação e a preferência de três tipos de quefir, de leite integral, de leite integral saborizado com morango e de extrato solúvel de soja, fermentados por 24 horas, através de aplicação de teste sensorial. Foram avaliadas quanto a preferência do sabor, da textura e características gerais, e ainda avaliada a ordem de preferência dos quefira-

dos. Os provadores do sexo feminino preferiram o quefir saborizado com morango; já os do sexo masculino, preferiram o quefir de leite integral. Todos as amostras de quefir foram aceitas, contudo, o quefir de soja não foi preferido em nenhum dos atributos avaliados.

Palavras-chave: Análise sensorial. alimentos funcionais. quefir, leite fermentado. Leite. soja.

SUMMARY

Currently the functional food consumption has been increasing. It is in this context appears the kefir, a functional food, normally classified as probiotic, but with characteristics of simbiotic, produced through the fermentation of milk for bacteria and leavenings of varied species. This paper has as aim to evaluate the acceptance and the preference of three types of kefir: integral milk kefir, integral milk kefir with strawberry and soluble extract of soy kefir, leavend for 24 hours, through application of sensorial test. They had been evaluated how much the preference of the flavor, the texture and general characteristics, and it was evaluated the order of preference of kefirs. The feminine sex had preferred kefir of integral milk with strawberry, already of the masculine sex, they had preferred kefir of integral milk. All samples of kefir were accepted, however kefir of soy was not preferred in none of the evaluated attributes.

INTRODUÇÃO

A preocupação em todo o mundo com a qualidade de vida e a saúde aumenta o cuidado da população com os alimentos que consome (PASSOS e PARK, 2003). É nesse contexto que

atualmente se insere o conceito de alimentação funcional, que se baseia em explorar o potencial de saúde contido nos alimentos para deter o aumento das doenças crônicas da população (SÁ, 2004).

Dentre os alimentos funcionais estudados vem ganhando cada vez mais atenção o quefir, classificado normalmente como probiótico, mas com características de simbiótico (WITTHUHN, SCHOEMAN e BRITZ, 2005), definido como um subproduto da fermentação mais completa do leite, porque é dupla: de natureza láctica e alcoólica ao mesmo tempo (CZAMANSKI, GRECO e WIEST, 2004). É produzido tradicionalmente por meio da inoculação do leite com os peculiares “grãos de quefir”, uma associação de bactérias e leveduras de variadas espécies (FERREIRA, 2005).

Rodrigues et al. (2005), descrevem que a literatura científica e médica russa tem muitos artigos relacionados ao uso do quefir, onde ficou demonstrado que os grãos de quefir tem propriedades anti-tumoral, antibacteriana e antifúngica. Outros estudos apontam também para os variados efeitos dietéticos e terapêuticos deste leite fermentado, que possui ainda ação antiinflamatória, antibiótica, hipocolesterolêmica, além de propriedades de reconstituição da flora intestinal e de melhorar a digestão da lactose, eliminando os sintomas da intolerância e da má digestão, segundo relatam Wiest, Bergmann e Castagnino (1999).

Quanto a suas características, o quefir é uma bebida fermentada refrescante que possui um sabor exótico, tipicamente azedo, sendo ligeiramente efervescente, alcoólico e carbonatado devido ao dióxido de carbono natural (HERTZLER e CLANCY, 2003). O tempo de fermentação pode variar de 24 a 48 horas conforme se queira um produto menos ou mais ácido respectivamente

(GIACOMELLI, 2004). Os diferentes tempos de fermentação também influenciam nos efeitos do quefir a nível intestinal sendo laxante quando fermentado por 24h ou adstringente quando fermentado por 48h ou mais (WIEST; BERGMANN; CASTAGNINO, 1999). Contudo, Goncu e Alpkent. (2005), relatam que a maturação do quefir (tempo em que o quefirado fica sob refrigeração) não deve exceder a 72 h, pois depois disto a acidez o torna desagradável quanto ao gosto.

É um produto facilmente digerível e é uma boa fonte de proteína, ácido fólico e cálcio (IRIGOYEN et al, 2005), além de ser rico em vitaminas do complexo B, vitamina K, magnésio, fósforo, aminoácidos essenciais e enzimas lacto-tolerantes (GIACOMELLI, 2004).

Uma das fontes protéicas alternativas mais utilizadas na indústria de alimentos é a soja em decorrência de suas propriedades funcionais (BARBOSA et al, 2006). É um alimento de fácil digestão e rica em isoflavonas, que promovem saúde geral, pois têm a capacidade de decrescer os níveis de LDL e triglicerídeos. (CARRÃO-PANIZZI, SIMÃO e KIKUCHI, 2003). A utilização do extrato solúvel de soja como substrato para a fermentação do quefir, pode ser uma forma de se aliar às propriedades funcionais de ambos e viabilizar o consumo de uma fonte protéica aos indivíduos com restrição a produtos de origem animal, alérgicos às proteínas do leite ou intolerantes à lactose. Vale ressaltar que, atualmente, há uma demanda para a formulação de fontes protéicas inovadoras e de baixo custo, alternativas a alimentos como a carne, os peixes ou os ovos (PARASKEVOPOULOU et al, 2003).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação e a preferência de três tipos de quefir fermentados por 24 horas, através de aplicação de teste sensorial.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas três amostras diferentes de quefir: quefir de leite de vaca integral; quefir de leite de vaca integral saborizado com morango e quefir de extrato solúvel de soja.

Preparo das amostras

Foram preparados 15 L de quefir de cada tipo, utilizando-se 30g de grãos de quefir para fermentar cada litro (450g/15L). Os grãos foram colocados em sacos de filó, que posteriormente foram introduzidos em três recipientes de plástico com capacidade de 20 L: o primeiro recipiente continha 15 L de leite de vaca integral UHT, o segundo continha, também, 15 L de leite de vaca integral UHT (que foram fermentados separadamente para posterior saborização) e o terceiro continha 15 L de extrato solúvel de soja, preparado conforme indicação do fabricante (166g para 1000mL de água). Os recipientes foram cobertos apenas com uma gaze e deixados em repouso para a fermentação em temperatura ambiente. Após 24 horas de fermentação, procedeu-se à retirada do saco com os grãos. Foram adicionados 10% de açúcar em cada recipiente e a amostra de quefir destinada à saborização, acrescida de 40% de morango (batidos em liquidificador). Os quefirados foram transferidos para garrafas plásticas de 1,5 L identificadas como amostras A, B e C para não influenciar os julgadores e acondicionados em um recipiente com gelo objetivando-se manter a temperatura das amostras na faixa de 20-25°C, agradável ao consumo. As amostras A, B e C foram anteriormente definidas como quefir de leite, quefir de leite saborizado com morango e quefir de soja, respectivamente.

Experimento

Cento e quatro consumidores, (julgadores não treinados), funcionários de uma empresa privada de telecomu-

nicações localizada em Jacarepaguá, Rio de Janeiro, foram selecionados em função da disponibilidade e do interesse em participar da pesquisa, sendo o teste sensorial realizado em ambiente aberto.

As três amostras em estudo (A, B e C) foram submetidas à análise sensorial em fichas de avaliação previamente preparadas para verificação da aceitação de cada amostra, considerando as seguintes características: sabor, textura e características gerais, e ainda avaliou-se a ordenação da preferência. Utilizou-se para tal uma escala hedônica (PERYAM e PILGRIM, 1957) estruturada de 7 pontos ancoradas nos pontos extremos, onde 1= representava “desgostei muito”; 4= “nem gostei, nem desgostei” e 7= “gostei muito”. Na mesma ficha os julgadores também eram orientados a expressar sua opinião dizendo o que mais gostaram de cada amostra e o que mais desgostaram. Ao final foi incluída uma escala de ordenação de preferência estruturada de 3 pontos, onde 1 foi para a amostra mais preferida e 3 para a menos preferida (CHAVES, 2005).

As amostras foram servidas à temperatura de refrigeração ($9^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$), em copinhos descartáveis de 50mL codificados previamente conforme Tabela Estatística de Cochran e Cos (1957), com números de 3 dígitos (100 a 700), usados aleatoriamente, sob delineamento de blocos completos, balanceados com relação à ordem de apresentação. Este procedimento é feito para que os julgadores não sejam influenciados por outros, uma vez que todos recebem as amostras em ordens distintas e codificadas.

Vale destacar que, cada julgador antes de participar, era informado que se tratava de uma pesquisa científica e recebia um termo de consentimento, onde estava esclarecido todo o intuito do trabalho, que deveria ser assinado pelo próprio, caso o mesmo concordasse.

Tratamento Estatístico

Das 104 fichas de avaliação preenchidas, foram utilizadas apenas 100, tendo sido, portanto, descartadas 4 destas fichas, aleatoriamente. O método aplicado foi o de Ordenação (CHAVES, 2005). Cada atributo a ser avaliado teve sua escala ordenada com valores da seguinte maneira: o número 1 referiu-se à condição menos favorável (desgostei muito) e o 7 à mais favorável (gostei muito). Foi construída uma tabela usando o programa Excel, numerada de 1 a 100 (nº de julgadores) e com as amostras A, B e C discriminadas. Então, os valores (de 1 a 7) correspondentes a cada amostra foram transferidos para a tabela na avaliação de cada atributo. Os julgadores foram divididos por sexo para facilitar uma posterior comparação. Em relação à questão de ordenação quanto à preferência, ao final, os valores foram somados (valores absolutos) para cada amostra e comparados com a tabela de Kramer, de 1974 (CHAVES, 2005), para comparação de tratamentos entre si a 1% e 5% de probabilidade ($p < 0.01$) e ($p < 0.05$) respectivamente. Esta tabela, de acordo com o número de amostras, julgadores e probabilidade escolhida oferece um intervalo de valores (mínimo e máximo). Caso a amostra se encontre abaixo do valor mínimo, não foi aceita, caso fique entre os valores, ou acima do máximo, foi aceita.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos com a aplicação da ficha de análise sensorial foram estatisticamente tratados e os resultados estão apresentados nos gráficos abaixo. Os julgadores foram distribuídos por sexo, e apenas o atributo “ordenação quanto à preferência das amostras”, será apresentado separadamente.

A Figura 1 demonstra a distribuição dos julgadores em relação ao sexo onde 61% e 39% são homens e mulheres, respectivamente.

De acordo com o Figura 2, para o sexo feminino, as amostras de Quefir de Leite, Quefir de Leite Saborizado com Morango e Quefir de Soja foram significativamente diferentes ao nível de 1% ($p < 0,01$) em relação à ordenação de preferência, de acordo com a Tabela de Kramer para comparação de tratamentos entre si. Neste caso, a amostra de Quefir de Soja não teve aceitação, as amostras de Quefir de Leite e Quefir de Leite Saborizado com Morango foram aceitas, sendo que a última foi a preferida pelos provadores do sexo feminino.

Ainda, para as mulheres (Figura 3), as amostras de Quefir de Leite, Quefir de Leite Saborizado com Morango e Quefir de Soja não foram significativamente diferentes ao nível de 1% ($p < 0,01$) para os três atributos analisados: características gerais, sabor e textura. De acordo com a Tabela de Kramer, para comparação de tratamentos entre si, as três amostras foram aceitas para todos os atributos julgados, sendo que para os provadores do sexo feminino, a amostra de Quefir de Leite saborizado com morango foi a preferida quanto às características gerais, quanto ao sabor e quanto à textura, já a amostra de Quefir de Soja a menos preferida em relação a estes atributos.

De acordo com a Figura 4, para o sexo masculino as amostras de Quefir de Leite, Quefir de Leite Saborizado com Morango e Quefir de Soja foram significativamente diferentes ao nível de 1% ($p < 0,01$) em relação à ordenação de preferência, de acordo com a Tabela de Kramer para comparação de tratamentos entre si. Neste caso, a amostra de Quefir de Soja não teve aceitação, as amostras de Quefir de Leite e Quefir de Leite Saborizado com Morango foram aceitas, sendo que a primeira foi a preferida pelos provadores do sexo masculino.

De um modo geral, pôde-se observar com o teste sensorial, que todas as amostras de quefir testadas foram

Figura 1 - Distribuição dos Julgadores em relação ao Sexo.

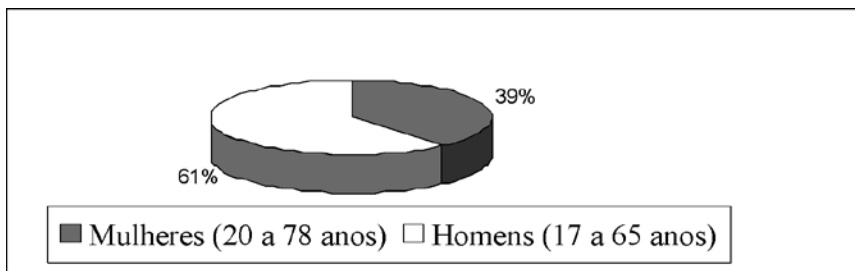


Figura 2 - Ordenação de Preferência da Amostras no Sexo Feminino.

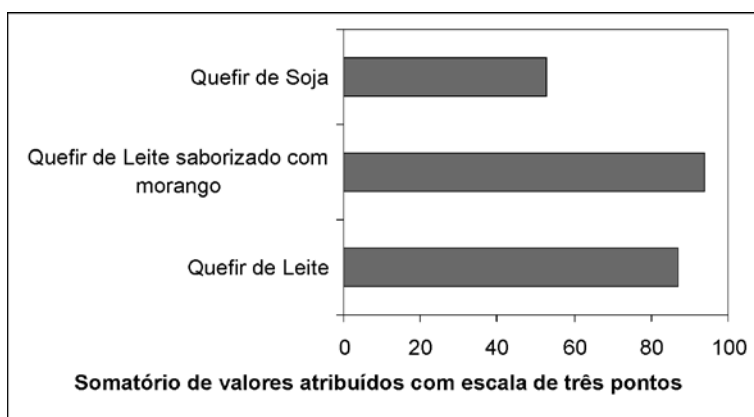


Figura 3 - Preferência Quanto à Textura, Sabor e Características Gerais entre o Sexo Feminino.

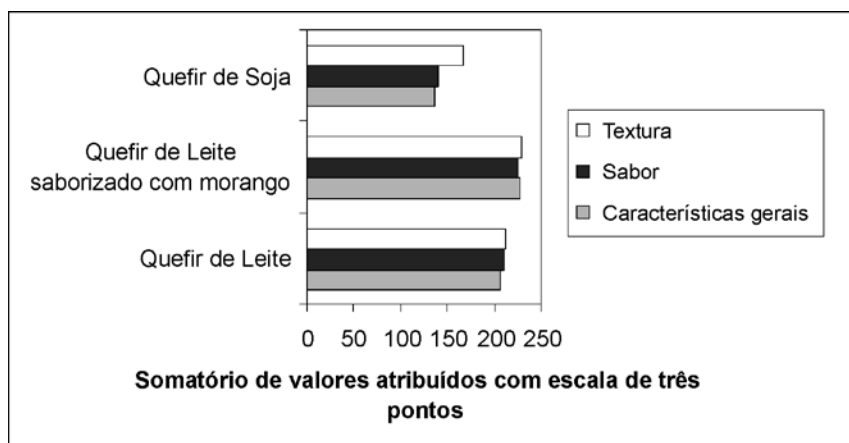
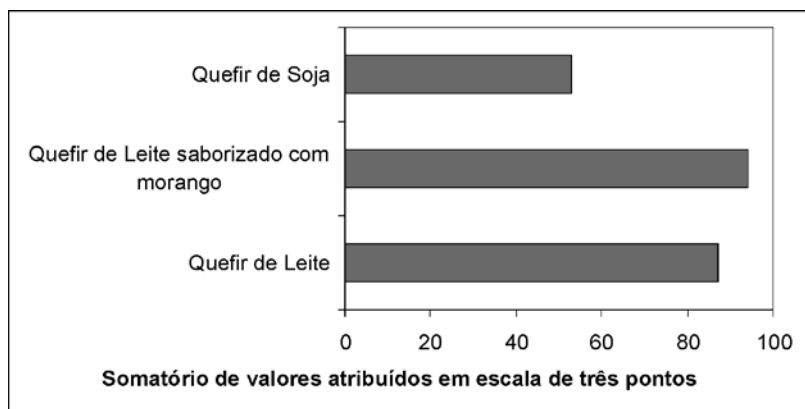
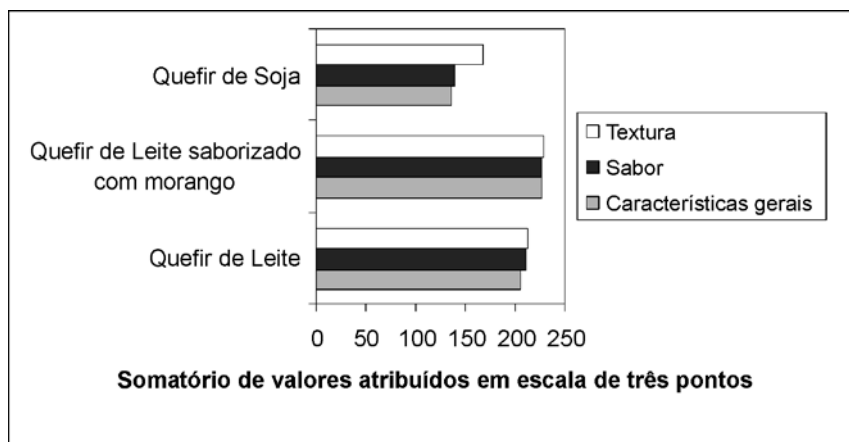


Figura 4 - Ordenação de Preferência da Amostras no Sexo Masculino.**Figura 5** - Preferência Quanto à Textura, Sabor e Características Gerais entre o Sexo Masculino.

aceitas independente do sexo dos julgadores, da mesma forma, o sexo não influenciou a questão da amostra de Quefir de Soja não ter sido a preferida em nenhum dos atributos. Todavia, em relação à preferência das amostras houve uma variação em relação ao sexo, isto é para os julgadores do sexo feminino a amostra de Quefir de Leite Saborizado com Morango foi a preferida enquanto que para os julgadores masculinos o Quefir de Leite foi o preferido.

CONCLUSÃO

De um modo geral, pôde-se observar com o teste sensorial, que todas as amostras de quefir testadas foram aceitas ao nível de 1%, independente do sexo dos julgadores, da mesma forma, o sexo não influenciou a questão da amostra de Quefir de Soja não ter sido a preferida em nenhum dos atributos. Talvez esse resultado tenha sido influenciado pela maior acidez do produto, quando comparado ao

quefir de leite. Todavia, em relação à preferência das amostras houve uma variação em relação ao sexo, isto é para os julgadores do sexo feminino a amostra de Quefir de Leite Saborizado com Morango foi a preferida enquanto que para os julgadores masculinos o Quefir de Leite foi o preferido.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. C. L.; HASSIMOTTO, N. M. A.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I.. Teores

- de isoflavonas e capacidade antioxidante da soja e produtos derivados. **Ciênc Tec Alim**, v. 26, n. 4, p. 921-926, 2006.
- CARRÃO-PANIZZI, M. C.; SIMÃO, A. S.; KIKUCHI, A.. Efeitos de genótipos, ambientes e de tratamentos hidrotérmicos na concentração de isoflavonas agliconas em grãos de soja. **Pesq. agropec. bras.**, v. 38, n. 8, p. 897-902, 2003.
- CHAVES, J. B. P. Métodos de diferença em avaliação sensorial de alimentos e bebidas. 3. edição. Viçosa: Editora UVF, 2005.
- COCHRAN, W. G.; COS, G. M.. **Experimental Desing**. New York: John Wiley & Sons, 1957.
- CZAMANSKI, R. T.; GRECO, D. P.; WIEST, J. M.. Avaliação da atividade antibacteriana de filtrados de quefir artesanal. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 124, p. 75-77, 2004.
- GIACOMELLI, P. **Kefir: alimento funcional natural**. São Paulo, 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição), Faculdade de Nutrição, Universidade de Guarulhos.
- GONCU, A.; ALPKENT, Z.. Sensory and chemical properties of white pickled cheese produced using kefir, yogurt or a comercial cheese culture as a starter. **Int. Dairy J**, [S.I.], n. 15, p. 771-776, 2005.
- HERTZLER, S. R.; CLANCY, S. M.. Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion. **J Am Diet Assoc**, v. 103, n. 5, p. 582-587, 2003.
- IRIGOYEN, A.; ARANA, I.; TORRE, P.; IBÁÑEZ, F. C. Microbiological, physicochemical, and sensory characteristics of kefir during storage. **Food Chem**, v. 90, n. 4, p. 613-620, 2005.
- PARASKEVOPOULOU, A.; ATHANASIADIS, I.; KANELAKI, M.; BEKATOROU, A.; BLEKAS, G.; KIOSSEOGLU, V. Functional properties of single cell protein produced by kefirmicroflora. **Food Res. Int.**, v. 36, p. 431-438, 2003.
- PASSOS, L. M. L.; PARK, Y. K.. Frutooligossacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 385-390, 2003.
- PERYAM, D.R.; PILGRIM, F.J. Hedonic scale method of measuring food preferences. **Food Technology**, v. 11, n. 9, p. 9-14, 1957 (Supplement).
- RODRIGUES, K. L.; CAPUTO, L. R. G.; CARVALHO, J. C. T.; EVANGELISTA, J.; SCHNEEDORF, J. M. Antimicrobial and healing activity of kefir and kefir extract. **Int. J. Antimicrob. Agents**, [S.I.], v. 25, p. 404-408, 2005.
- SÁ, E. M. F. Os probióticos como alimentos funcionais. **Especial Ver. Leite e Derivados**. 79. ed.. São Paulo: DIPEMAR, agosto, 2004. Disponível em: <http://www.dipemar.com.br/leite/79/materia_especial2_leite.htm> Acesso em: 30 mai. 2007.
- WIEST, J. M.; BERGMANN, G. P.; CASTAGNINO, L. H.. Quefir tradicional: das montanhas do Cáucaso, aos dias atuais. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 13, n. 63, p. 15-19, 1999.
- WITTHUHN, R. C.; SCHOEMAN, T.; BRITZ, T. J. Characterization of the microbial population at different stages of kefir production and kefir grain mass cultivation. **Int. Dairy J**, [S.I.], n. 15, p. 383-389, 2005. ❖

aceso livre . capes . gov . br

The image shows a screenshot of the CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) website. The page layout includes a top navigation bar with a search box and a main content area with several sections:

- Menu Capes:** A vertical sidebar menu with links for 'Página Inicial', 'Sobre a Capes', 'Avaliação', 'Bolsas/Estudantes', 'Educação Básica Presencial', 'Cooperação internacional', 'Educação a Distância', 'Serviços', 'Editais', 'Prêmio Capes de Tese', and 'Contatos Capes'.
- Mais acessados:** A section listing popular content, including 'Ciência sem Fronteiras', 'Jovens Talentos para a Ciência', 'Cursos recomendados', 'Apóio a eventos', 'Estatísticas', and 'Cadastro de discentes'.
- Notícias:** A central news section with a headline 'Reabertas inscrições para bolsa de doutorado pleno no Reino Unido' and a sub-headline 'Edital seleciona pesquisadores para Cátedra Rio Branco em Relações Internacionais da Universidade de Oxford'. Below this, there is a 'Doutorado' section with another headline 'Reabertas inscrições para bolsa de doutorado pleno no Reino Unido'.
- Educação Básica:** A section with a 'Pesquisa' dropdown menu and links for 'Parfor Presencial', 'Educação a Distância', 'Estatísticas', 'Observatório da Educação', 'Carteira de qualificação de docentes', and 'Iniciativa de Inovação'.
- Pós-graduação:** A section with a 'Pesquisa' dropdown menu and links for 'No País', 'No Exterior', 'Programas Especiais', 'Pagamentos de Bolsas', 'Auxílio a Pesquisa (AUXPE)', and 'Prêmio Capes de Tese'.
- Destaque:** A section on the right with the text 'Capes disponibiliza aplicativo de declaração de rendimentos para bolsistas e consultores' and links for 'FAQ - Jovens Talentos para a Ciência', 'Comunicado Capes - PROES', and 'Confira detalhes do programa Ciência sem Fronteiras'.

IOGURTE À BASE DE LEITE DE CABRA SABOR CAJÁ, ADOÇADO COM AÇÚCAR E COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE MEL.

Lívia de Sousa Oliveira Macedo ✉

Thaís Silva da Rocha

Aline Raquel Pereira Ferreira

Lidiana de Siqueira Nunes Ramos

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)

Maria MarluCIA Gomes Pereira

CCA-Universidade Federal do Piauí (UFPI).

✉ liviamacedo@hotmail.com

RESUMO

O leite de cabra é um produto de alto potencial nutritivo, porém há registros na literatura que o descrevem como não muito bem aceito pelos consumidores; no entanto, uma excelente alternativa para melhorar o perfil de aceitação do leite caprino é a produção de derivados como os iogurtes. Objetivou-se, por meio do presente trabalho, avaliar o desenvolvimento artesanal e a aceitação do iogurte à base de leite de cabra acrescido de polpa de cajá adoçado com açúcar e com diferentes concentrações de mel. Adotou-se o método de produção artesanal para elaboração dos iogurtes e a partir dos quatro tratamentos (tratamento A: 6% de açúcar; tratamento B: 4% de mel; tratamento C: 6% de mel; tratamento D: 8% de mel) previamente definidos, realizou-se a análise sensorial e a avaliação de intenção de compra dos iogurtes. O iogurte à base de leite de cabra sabor cajá adoçado com açúcar (Tratamento A) obteve melhor aceitação global e de intenção de compra quando comparado aos tratamentos

em que o mel foi utilizado. O iogurte à base de leite de cabra mostra-se como fonte potencial para o desenvolvimento de estudos e pesquisas que podem ser direcionadas a comunidades de pequenos agricultores, visando aumento de sua renda, além do combate à fome e à desnutrição das comunidades em que vivem.

Palavras-chave: Análise sensorial. Aceitação. Agricultura familiar.

SUMMARY

Goat milk is a product of high nutritional potential, but there are reports in the literature that describe him as not very well accepted by consumers, however an excellent alternative to improve the acceptance profile of goat milk is the production of derivatives such as yogurt. Objective by means of this study was to evaluate the development and acceptance of artisanal yogurt from milk goat plus pulp caja sweetened with sugar and with different concentrations of honey. The adopted method for developing artisanal production of yoghurts and from the four treatments (treatment A: 6% sugar; treatment B: 4% honey; treatment C: 6% honey; treatment D: 8% honey) previously defined and carried out the analysis and sensory evaluation of intent to buy the yogurt. The yogurt based flavor of goat milk sweetened with sugar caja (Treatment A) received overall acceptability and purchase intent when compared to treatments where the honey was used. Yogurt based on goat milk show up as a potential source for development of studies and surveys that can be targeted to communities of small farmers seeking to increase their income, in addition to combating hunger and malnutrition in communities where they live.

Keywords: Sensory analysis. Acceptance. Family farm.

INTRODUÇÃO



cabra está entre as primeiras espécies domésticas inseridas no território brasileiro durante a colonização pelos portugueses. Devido as suas condições climáticas o semi-árido nordestino foi um dos primeiros locais de fixação de rebanhos caprinos no Brasil (BEZERRA, 2010). O leite de cabra é definido como produto proveniente da ordenha completa e ininterrupta, em condições higiênicas de cabras sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2000). Possui ainda coloração branca, sabor e odor característicos, embora não sejam desagradáveis (BRASIL, 2000; BEZERRA, 2010).

Em relação aos seus aspectos nutricionais, o leite de cabra é considerado um dos alimentos mais completos devido ao seu elevado teor nutritivo e qualidade dietética, pois é um produto que possui elementos essenciais à nutrição humana, como: açúcares, proteínas, gorduras, vitaminas e sais minerais (QUADROS, 2008). Devido a sua excelente composição em nutrientes o leite de cabra vem sendo largamente descrito na literatura como alimento ideal para crianças, senescentes, pessoas doentes e convalescentes por não provocar cólicas abdominais e até evitá-las, além disso, é recomendado a crianças alérgicas ao leite bovino (MUNDIM, 2008).

O leite de cabra possui um sabor residual característico proveniente da presença de certos ácidos graxos (caprílico, capróico e cáprico) com baixa aceitação sensorial por boa parte da população que não está habituada ao seu consumo. No entanto, algumas alternativas tecnológicas podem ser empregadas para reduzir o sabor “típico” deste leite, como a produção de derivados lácteos, a exemplo do iogurte que é acrescido de polpa de frutas, açúcares, mel e

etc, a fim de mascarar o sabor residual do produto (ALVES et al., 2009).

O mel é, por definição, um produto natural de abelhas obtido a partir do néctar das flores, de secreções de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de partes vivas das plantas (BRASIL, 2000; CAMPOS et al., 2003). Em relação as suas características organolépticas é considerado um produto viscoso, adocicado e geralmente de aroma agradável e apreciado. Sua composição nutritiva (vitaminas, minerais, elevado teor energético), suas propriedades medicinais (ação antioxidante e antisséptica relacionada aos compostos fenólicos), além de suas propriedades sensoriais têm atraído milhares de consumidores no mundo (CAMPOS et al., 2003).

Diante do exposto, objetivou-se, por meio do presente trabalho, avaliar o desenvolvimento artesanal e a aceitação do iogurte à base de leite de cabra acrescido de polpa de cajá adoçado com açúcar e com diferentes concentrações de mel de abelha.

MATERIAL E MÉTODOS

O leite de cabra utilizado no experimento foi adquirido no setor de caprinocultura do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI). O leite foi obtido por meio de ordenha manual e submetido à refrigeração imediatamente. O volume de leite utilizado para o processamento dos iogurtes foi 12 litros divididos posteriormente em 4 partes iguais de 3 litros para a obtenção dos 4 tratamentos previamente definidos. A polpa de cajá (*Spondias lutea* L.) pasteurizada foi adquirida em supermercado local, assim como o mel, o açúcar refinado e o leite em pó.

Imediatamente após a ordenha, amostras do leite de cabra foram levadas ao Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamento de Alimentos (NUEPPA), localizado na UFPI para

as análises físico-químicas. Foram realizadas as determinações de gordura (g/100g), sólidos não gordurosos (g/100g), densidade relativa 15/15°C g/mL, proteína (g/100g), índice crioscópico, lactose (g/100g), condutividade, pH e água adicionada ao leite (%), utilizando-se o equipamento EKOMILK TOTAL® (KHAN et al, 2008) analisador de leite por ultrassom (Cap Lab).

Processo de elaboração dos iogurtes

Foram processados quatro diferentes formulações de iogurtes (Tratamentos A, B, C e D) de cajá à base de leite de cabra adoçado com açúcar e com diferentes concentrações de mel (Tabela 1). O processamento dos iogurtes iniciou-se com a adição de 3% de leite em pó desnatado para correção dos sólidos desengordurados, em seguida procedeu-se à pasteurização do leite *in natura* a 90°C durante 20 minutos de forma artesanal em panela inox e com auxílio de termômetro para verificação da temperatura. O resfriamento do leite foi feito num recipiente contendo água e gelo até que o leite atingisse 42°C. A etapa seguinte consistiu na inoculação de 3% de fermento lácteo para cada litro de leite processado seguido de homogeneização para boa distribuição do fermento. A incubação foi feita utilizando-se caixa térmica de isopor (100 L), contendo água numa temperatura de 42°C; esta temperatura foi monitorada frequentemente através de termômetro infravermelho digital Modelo 437 Marca MEDTEC, a etapa de incubação durou 4 horas. Após a coagulação o produto foi submetido à refrigeração até atingir 8°C. Em seguida, adicionou-se aos iogurtes já resfriados um preparado de polpa de cajá (5% de polpa para cada litro de leite) e açúcar ou mel conforme o tratamento, como mostra a Tabela 1. O produto pronto foi envasado em garrafas de polietileno e mantidas sob temperatura de 4°C.

Análise sensorial e teste de intenção de compra

Os quatro iogurtes ou tratamentos foram submetidos ao teste sensorial e de intenção de compra para um painel não-treinado de 100 provadores, este painel foi composto de alunos e funcionários do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). O teste sensorial e de intenção de compra foi conduzido no Laboratório de Alimentos do IFPI onde cada provador recebeu quatro amostras codificadas aleatoriamente com três dígitos, além de uma ficha de análise sensorial contendo uma escala hedônica estruturada de nove pontos que variava de 1-desgostei extremamente; 2-desgostei muito; 3-desgostei moderadamente; 4-desgostei ligeiramente; 5-nem gostei, nem desgostei; 6-gostei ligeiramente; 7-gostei moderadamente; 8-gostei muito a 9-gostei extremamente para avaliação de características de cor, aroma, sabor, textura e aceitação global. Foi aplicado também o teste de intenção de compra dos produtos através do preenchimento de ficha contendo uma escala de 5 pontos, onde 1 - “certamente não compraria”; 2 - “provavelmente não compraria”; 3 - “Tenho dúvidas se compraria”; 4 - Provavelmente compraria e 5 - “certamente compraria” (IAL, 2008). Foi inserido ao final das fichas do teste sensorial e de intenção de compra um espaço para que os provadores expressassem opiniões e sugestões para melhorias futuras no processamento do produto.

Análise estatística

Os dados obtidos através da avaliação sensorial e do teste de intenção de compra foram submetidos à análise de variância, considerando quatro tratamentos (iogurtes com 6% de açúcar; 4% de mel; 6% de mel; 8% de mel) e as médias à comparação através do teste de SNK (Student-Newman-Keuls), com nível de 5% de significância em

programa estatístico (Statistical Analysis System (SAS, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização físico-química da matéria-prima

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas do leite de cabra foram 2,74 g/100g de gordura, 8,14 g/100g sólidos não-gordurosos, 1,0314 g/mL de densidade, 2,8 g/100g de proteínas, $-0,532^{\circ}\text{H}$ de ponto crioscópico, 4,75 g/100g de lactose e 6,37 de pH. Os valores encontrados estão dentro dos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa N° 37, que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra (BRASIL, 2000).

Análise sensorial e teste de intenção de compra

Os resultados obtidos no teste sensorial e no teste de intenção de compra apresentam-se na Tabela 2.

Dentre os atributos sensoriais analisados, a cor foi à única variável que não diferiu estatisticamente ($P>0,05$) entre os tratamentos testados e quanto à sua avaliação pelo painel sensorial foi julgada como “gostei ligeiramente”. De acordo com Bobbio & Bobbio (1995), a cor é um dos aspectos que tem influência direta sobre a qualidade e aceitação do produto. A cor dos alimentos resulta da presença de substâncias previamente existentes (pigmentos naturais), ou da adição de compostos sintéticos. Nos iogurtes em análise a cor pôde ser descrita como amarela clara resultante dos carotenóides provenientes da polpa de cajá.

O processo de fermentação tem papel essencial no desenvolvimento do aroma de leites fermentados a exemplo dos iogurtes, em especial, pela formação de compostos voláteis com grupamento carbonil, como ácido láctico e acético, acetaldeído, cetonas e diacetil (BEZERRA, 2010).

O tratamento A (6% de açúcar) teve a melhor aceitação em relação ao aroma (“gostei ligeiramente”), presumi-se que esta aceitabilidade seja decorrente da ausência do mel, tendo em vista que nos outros três tratamentos em que essa substância foi utilizada o odor característico de iogurte foi mascarado.

O tratamento A revelou-se também dentre os demais tratamentos o que recebeu melhor avaliação quanto ao sabor. Acredita-se que a maior preferência por este tratamento deva-se ao fato de que, regionalmente, preparações elaboradas com açúcar são mais comuns que aquelas feitas com mel de abelhas. Além disso, os tratamentos B, C e D (iogurtes adoçados, respectivamente com 4, 6 e 8% de mel), foram constantemente citados como “azedos” por boa parte do painel sensorial no espaço cedido para que os provadores expressassem suas opiniões e sugestões. Acredita-se que a preferência pelo iogurte A seja em virtude da discrepância do teor de sacarose que há no açúcar de cana (14-24%) (OETTERER, 2006) e no mel (2-3%) (SILVA; QUEIROZ; FIGUEIRÊDO, 2004) proporcionando ao primeiro, assim, sabor mais adocicado.

O sabor entre todas as características organolépticas dos derivados lácteos de leite de cabra é o que faz com que o produto tenha alto índice de rejeição pelos consumidores. Segundo Bezerra (2010), o leite de cabra é descrito como produto de sabor marcado e pungente. Isso se deve essencialmente à presença dos ácidos graxos de cadeia curta presentes no alimento, representados pelos ácidos capríco, caprílico e cáprico que, embora, representem compostos muitas vezes desagradáveis ao paladar são responsáveis pela alta digestibilidade do leite de cabra e seus produtos.

Quanto à textura, o tratamento A diferiu ($P<0,05$) apenas do tratamento B. A textura dos iogurtes testados

Tabela 1 - Formulação dos iogurtes (tratamentos) à base de leite de cabra sabor de cajá quanto à concentração de açúcar ou mel de abelha.

	iogurtes			
	A	B	C	D
Açúcar	6%	-	-	-
Mel	-	4%	6%	8%

Tabela 2 - Resultados do teste sensorial e de intenção de compra do iogurte à base de leite de cabra sabor cajá adoçado com açúcar e com diferentes concentrações de mel de abelhas.

Variáveis	iogurtes*				CV (%)
	A	B	C	D	
Cor	6,64	6,19	6,47	6,52	23,04
Aroma	a 6,67	b 5,80	b 5,74	b 5,63	29,51
Sabor	a 5,74	c 3,90	bc 4,32	b 4,64	46,87
Textura	a 6,21	b 5,31	ab 5,37	ab 5,78	32,27
Aceitação Global	a 6,16	b 4,45	b 4,92	b 4,95	38,83
Intenção de Compra	a 3,42	c 2,32	b 2,70	b 2,75	42,43

* Iogurte A: 6% de açúcar; iogurte B: 4% de mel; iogurte C: 6% de mel; iogurte D: 8% de mel

Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem ($P < 0,05$) pelo teste SNK.

foi fortemente influenciada pelo seu método de produção artesanal onde há constantes oscilações de temperatura, pela perda de calor da água utilizada para imersão do produto, que influencia diretamente na qualidade da fermentação e da coagulação do leite. Assim, verificou-se que este método proporcionou ao alimento aspecto considerado pelos provadores como grumoso, embora a consistência tenha sido bem aceita.

Em relação à aceitação global, o tratamento A revelou-se também dentre os demais tratamentos o que recebeu melhor avaliação. A aceitação global significa o quanto o consumidor gostou de uma maneira geral de certo produto, assim sendo, este atributo é um reflexo da soma de todos os outros atributos em análise. Desta forma, como o tratamento A foi aquele mais bem aceito em todos os quesitos pelo

painel sensorial justifica-se sua melhor aceitação global.

O teste de escala de atitude ou de intenção de compra, expressa a vontade de um indivíduo em consumir, adquirir ou comprar um produto que lhe é oferecido. Em relação a este teste, o iogurte que apresentou melhor intenção de compra foi o do tratamento A (iogurte à base de leite de cabra sabor cajá adoçado com 6% de açúcar) corroborando com o resultado

observado na avaliação sensorial que demonstrou melhor aceitação em todos os atributos para este tratamento.

O processo artesanal de elaboração de iogurtes caracteriza-se como um método muito simples de produção de um derivado lácteo podendo, portanto, ser facilmente difundido entre os pequenos agricultores, em especial aos do semi-árido nordestino que ainda vêm a caprinocultura apenas como forma de obtenção de carne e couro, esquecendo-se do leite das cabras que tem enorme valor agregado quando feito seu beneficiamento e através da elaboração de derivados (iogurtes, leites fermentados, queijos, etc).

Além da incrementação da renda, há outras questões sociais que podem ser amenizadas com a disseminação da produção leiteira caprina e elaboração de seus derivados, pois por constituírem-se como excelente fonte nutritiva esses alimentos podem ser aliados no combate à fome e à desnutrição nas comunidades rurais brasileiras.

CONCLUSÃO

O iogurte à base de leite de cabra sabor cajá adoçado com açúcar obteve melhor aceitação global e de intenção de compra quando comparado aos tratamentos em que o mel foi utilizado. Iogurtes de leite de cabra mostram-se fontes potenciais para o desenvolvimento de estudos e pesquisas com o uso de tecnologias simples, visando melhorar suas características sensoriais, aceitabilidade e o valor nutricional através da utilização de produtos nativos da fauna e da flora brasileira como o mel e polpas de frutas tropicais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí pelo apoio financeiro concedido para o desenvolvimento deste trabalho. Os agradecimentos estendem-se, ainda, ao Centro de Ciências Animais (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) pela concessão de meios essenciais ao andamento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- L. L.; RICHARDS, N. S. P. S.; BECKER, L. V.; ANDRADE, D. F.; MILANI, L. I. G.; REZER, A. P. S.; SCIPIONI, G. C. Aceitação sensorial e caracterização de frozen yogurt de leite de cabra com adição de cultura probiótica e prebiótico. *Ciência Rural* [online]. 2009, vol.39, n.9, pp. 2595-2600.
- OETTERER, M. ; Sarmento, S.B.S. . Propriedades dos açúcares. In: Oetterer, M.; Regitano d'Arce, M.A.; Spoto, M.H.F. (Org.). **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 1 ed. Barueri, SP: Manole, 2006, v. 1, p. 135-195.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa n.11, de 20 de outubro de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel**. Brasília; 2000. 4p. (Instrução Normativa n.20, 2000).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa n.37, de 31 de outubro de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra**. Brasília; 2000. 8p. (Instrução Normativa n.37, 2000).
- BOBBIO, P.A.; BOBBIO, F.O. **Química do processamento de alimentos**. São Paulo: Varela. 2000, 152 p.
- CAMPOS, G.; DELLA-MODESTA, R. C.; SILVA, T. J. P.; BAPTISTA, K. E.; GOMIDES, M. F.;
- GODOY, R. L. Classificação do mel em floral ou mel de melato. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* [online]. 2003, vol.23, n.1, pp. 1-5.
- IAL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. São Paulo, 533p, 2008.
- KHAN, S. et al. Effect of pregnancy on lactation milk value in dairy buffaloes. **Asian-Aust. Journal Animal Science**. v. 21, n. 4, p. 523-531. 2008.
- STATISTICAL ANALYSIS SISTEM. SAS. **System for linear models**. Cary: SAS Institute, 1997. 211p.
- MUNDIM, S.A.P. **Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizado com frutos do cerrado e suplementado com inulina**. 2008, 133 p. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro. (Dissertação de Mestrado).
- BEZERRA, M. F. **Caracterização físico-química, reológica e sensorial de iogurte obtido pela mistura dos leite bubalino e caprino**. 2010, 116 p. Natal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. (Dissertação de Mestrado).
- SILVA, C. L.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. **Rev. Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.8, n. 2/3, p. 260-265, 2004.
- JUMAH; R. Y.; SHAKER, R. R.; ABU-JDAYIL, B. Effect of milk source on the rheological proprieties of yogurt during the galation process. **Internacional Journal of Dairy Tecnology**, v.54, n.3, p.89-93, 2001.
- QUADROS, D. G. Leite de cabra: produção e qualidade. **PUBVET - Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 2, p. 1, 2008. ❖



AVALIAÇÃO DO TEOR DE GORDURA EM LEITE UHT DESNATADO COMERCIALIZADO EM MACEIÓ, AL.

Daniele Gomes de Lyra ✉

Universidade Federal da Paraíba. Mestrado em Ciências da Nutrição.

Wagner Wildey Silva de Melo

Universidade Federal da Paraíba, Mestrado em ciência e Tecnologia de Alimentos

Marciara Lúcia dos Santos Lima
Ângela Froehlich

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas,
Tecnologia em Laticínios

✉ danigomeslyra@yahoo.com.br

RESUMO

A crescente preocupação dos consumidores em ingerir alimentos que reduzam os riscos de doenças faz aumentar a procura por produtos com baixo teor de gordura. Este trabalho objetivou avaliar o percentual de gordura e uso de atributos “sem gordura” e “0% gordura” em leites desnatados UHT comercializados em Maceió-AL. Foram analisadas 12 amostras de diferentes marcas de leite desnatado UHT coletadas em supermercados. Para determinação do teor de gordura foi utilizado o método butirométrico de Gerber. Uma amostra (8,3%) apresentou teor de gordura igual a 0,6%, ultrapassando o teor permitido pela legislação, as demais amostras apresentaram teor de gordura adequado (até 0,5%). Das doze amostras, 8,3% (1/12) não utilizaram o atributo “sem gordura” corretamente; 8,3% (1/12) das amostras declararam 0% de gordura, mas a análise revelou 0,4%. Portanto, 25% (3/12) das amostras apresentaram-se inadequadas ante a legislação. É fundamental que as informações apresentadas sejam fidedignas, para que o direito do consumidor a escolhas alimentares mais adequadas à saúde esteja assegurado.

Palavras-chave: Gordura.

Rotulagem. *Light*.

SUMMARY

The Growing concern among consumers to eat food that reduce the risks to your health increase the demand for products with low fat. The study aimed to evaluate the percentage of fat and use of attributes “fat” and “0% fat” in skim milk marketed in Maceió – AL. we analyzed 12 different samples of UHT milk (different brands) collected in supermarkets for analysis of fat content in accordance with the method of Gerber. A sample (8,3%) had fat content above allowed (0,6%), the other samples had a fat right (up 0,5%). Of the twelve samples, one (8,3%) did not use the attribute “fat” correctly, other (8,3%) reported 0%, but the analysis showed 0,4%. It is essential that the information presented is reliable, so that the consumers right to food choices most appropriate to their health assured.

Keywords: Fat. Labeling. *Light*.

INTRODUÇÃO

Entende-se por leite UHT (*Ultra High Temperature*), o leite homogeneizado que foi submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura de 130°C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32° C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas (BRASIL, 1996).

O leite UAT/UHT pode ser classificado como integral, semi-desnatado ou parcialmente desnatado e desnatado. Para ser classificado como desnatado, o leite deve ter o percentual máximo de gordura de 0,5% (BRASIL, 1996). Portanto, leite desnatado

não significa necessariamente que ele seja isento de gordura. A informação nutricional deve ser expressa como “zero” ou “0” ou “não contém” quando a quantidade de gorduras totais for menor ou igual a 0,5g (BRASIL, 2003).

O leite, independentemente de seu conteúdo de gordura, é a principal fonte alimentar de cálcio. O principal cuidado em relação ao consumo desse alimento está relacionado ao conteúdo de colesterol, gordura total e gordura saturada que o compõe (BRASIL, 2006).

O leite e seus derivados, para adultos que já completaram seu crescimento, deve ser preferencialmente desnatado. Para crianças, adolescentes e gestantes, é recomendado o consumo de leite e derivados integrais, porque nessas fases do curso da vida há necessidade de ácidos graxos essenciais importantes para a formação do tecido nervoso, que estão contidos na gordura do leite e derivados (BRASIL, 2006).

Por apresentar reduzido teor de gordura, o leite desnatado é classificado como alimento para fins especiais, que são alimentos especialmente formulados ou processados, nos quais se introduzem modificações no conteúdo de nutrientes, adequados à utilização em dietas, diferenciadas e/ou opcionais, atendendo às necessidades de pessoas em condições metabólicas e fisiológicas específicas (BRASIL, 1998a).

Quando o teor é baixo ou reduzido para valor energético, açúcar, gordura total, gordura saturada, colesterol ou sódio, é aplicado o termo *light*, podendo ser utilizado também outros termos como “pobre”, “leve”, “lite” ou *low* (BRASIL, 1998b), portanto, todo leite desnatado é *light*.

Os alimentos *diet* e *light*, muito antes de serem considerados alimentos para doentes, são alimentos para saúde e se posicionam como uma possível solução para muitas necessidades dos consumidores. Dessa forma, a demanda por esses produtos tem crescido muito e tende a crescer ainda mais. Nos

últimos dez anos, o mercado de produtos *diet* e *light* subiu 870%. Dentre os produtos consumidos, o leite UHT é o que apresenta maior participação (23%) segundo a Associação Brasileira da Indústria de Alimentos Dietéticos e para Fins Especiais (ABIAD).

Atualmente, é crescente a preocupação do consumidor brasileiro com a qualidade dos alimentos e a consequente redução dos riscos à sua saúde (VIDAL-MARTINS et al., 2005). O comportamento no consumo de alimentos vem sofrendo mudanças significativas nos últimos anos motivados por um maior nível de conscientização dos consumidores para saúde, maior escolarização e maior acesso às informações. (HALL & FILHO, 2006).

A rotulagem nutricional tem o propósito de facilitar ao consumidor conhecer as propriedades nutricionais dos alimentos, contribuindo para um consumo adequado dos mesmos, complementando assim, estratégias e políticas de saúde do país em benefício da saúde da população (BRASIL, 2003).

Este trabalho objetivou avaliar o percentual de gordura e uso de atributos “sem gordura” e “0% gordura” em leites desnatados UHT comercializados em Maceió-AL.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 12 amostras de leite desnatado UHT (marcas distintas) coletadas em supermercados de Maceió-AL, no período de abril a junho de 2009. As amostras foram identificadas de A a M; sendo as marcas D e F produzidas no estado de Alagoas. Todas as marcas são inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF).

A determinação do teor de gordura foi realizada em duplicata no Laboratório de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas- Campus Satuba. Utilizou-se o método butirométrico de Gerber, conforme descrito por BRASIL (2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados inseridos na tabela 1 mostram os valores do percentual de gordura de leite UAT obtidos na análise e declarado na embalagem. Uma amostra (8,3%) apresentou teor de gordura igual a 0,6%, ultrapassando o teor permitido pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UAT (BRASIL, 1996), as demais amostras apresentaram teor de gordura adequado (até 0,5%). Das amostras analisadas, 66,7%(8/12) declararam 0g de gordura, mas apenas 16,7%(2/12) das marcas apresentaram teor de 0% de gordura na análise, entretanto, a RDC nº 360/2003 permite que valores inferiores a 0,5g possam ser declarados como zero.

No Brasil, as informações fornecidas através da rotulagem contemplam um direito assegurado pelo Código de Defesa do Consumidor que, em seu artigo 6º, determina que a informação sobre produtos e serviços deve ser clara e adequada e “com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem” (BRASIL, 1990).

O painel principal é a parte da rotulagem onde se apresenta, de forma relevante, a denominação de venda e marca ou o logotipo, caso existam (BRASIL, 2002). As amostras A, B e C declararam no painel principal da embalagem, que possuíam 0% de gordura, entretanto a marca C apresentou 0,5% na análise.

A amostra L declarou no painel principal o atributo “sem gordura”, em contrapartida na informação nutricional declarou valores inferiores a 0,8g de gordura, e a análise revelou 0,4% de gordura (Tabelas I e II). Para utilizar o atributo “sem gordura” o leite deveria ter no máximo 0,5g de gordura de acordo com a RDC nº 360/2003.

Portanto, as marcas C e L estão em desacordo com a portaria 259/2002 do Ministério da Saúde, por apresentar

Tabela 1 - Valores do percentual de gordura de leite UH T obtidos na análise e declarado na embalagem.

	% DE GORDURA OBTIDO	VALOR DECLARADO NA EMBALAGEM
A	0%	0g
B	0%	0g
C	0,5%	0g
D	0,1%	0,2g
E	0,1%	0g
F	0,2%	0g
G	0,2%	0g
H	0,2%	0g
I	0,3%	0g
J	0,4%	0,7g
L	0,4%	< 0,8g
M	0,6%	0,5g

Tabela 2 - Caracterização do teor de gordura informado nas embalagens de leite UHT desnatados.

MARCA	ATRIBUTO			
	DESNATADO	SEM GORDURA	LIGHT	0% GORDURA
A	X		X	X
B	X			X
C	X			X
D	X		X	
E	X			
F	X		X	
G	X			
H	X		X	
I	X			
J			X	
L		X		
M	X			

denominações que possam tornar a informação falsa (amostra C), ou que possa induzir o consumidor a engano, em relação à verdadeira composição do alimento (amostra L).

Das doze amostras, cinco (41,7%) utilizaram o atributo *light*; dentre estas, três (42,86%) esclareceram na embalagem que todo produto desnatado é *light*; a marca L declarou “sem gordura” e a J declarou somente *light*.

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite UHT (BRASIL, 1996), a amostra M é classificada como leite semi-desnatado, já que apresentou 0,6% de gordura na amostra analisada. Rheinheimer et al. (2006), encontraram resultado semelhante a este ao analisarem 15 amostras de leite desnatado UHT comercializadas em Passo Fundo - RS, no qual uma amostra apresentou-se fora dos padrões.

O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO, 2009) analisou cinco marcas de leite desnatado e identificou que algumas marcas analisadas estavam com problema na classificação: informavam que eram desnatados, enquanto na realidade eram semi-desnatados.

Estudo realizado em amostras de doce de leite produzido com leite integral determinou o conteúdo de lipídios, o qual deveria ser de cerca de 8,0%, no entanto, a maioria das amostras apresentou valores mais baixos (DEMIATE et al., 2001).

Rezende et al. (2009), analisando leites UHT, relatou que duas marcas apresentaram teores de gordura menores do que os declarados no rótulo e do valor mínimo considerado normal para estes leites.

Algumas indústrias de laticínios padronizam o teor de gordura do leite abaixo do normal, com o objetivo de obter maior lucro disponibilizando gordura para elaboração de outros produtos como manteiga, creme de leite, etc. (REZENDE et al., 2009).

Zocche et al. (2002), analisaram o teor de gordura em leite desnatado comercializados em Palotina - PR e identificaram que 100% das amostras estavam de acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).

Venturoso et al. (2007), analisando o teor de gordura de produtos lácteos, identificou 0% de gordura em todas as amostras de leite desnatado, soro e leite fermentado analisadas. Cordeiro et al. (2007), identificaram 0% de gordura em todas as amostras de leite longa vida desnatado analisadas.

Silva et al. (2009), avaliara o teor de gordura em iogurte “0% gordura” comercializados em Maceió, que apresentou 66,67% das amostras com percentual de gordura acima do permitido.

Analisando biscoitos recheados Lobanco et al. (2009), apontaram que mais da metade (52%) foram condenados quanto à quantidade de gorduras saturadas, sendo os nutrientes implicados com a obesidade e suas complicações para a saúde os que apresentaram maiores proporções de não-conformidade.

Diversos estudos apontam que as informações contidas nos rótulos de produtos *diet* e *light* estão em desacordo com a legislação vigente em todas as amostras analisadas (YOSHIZAWA et al. 2003; PAIVA & HENRIQUES, 2005; CÂMARA et al. 2008). Neste estudo houve um elevado percentual de adequação (83,3%) em relação ao uso dos atributos “sem gordura” e “0% gordura”, já que apenas duas marcas, L e C (16,67%), estavam em desacordo.

CONCLUSÃO

Para manutenção e promoção de uma vida saudável, o consumidor busca alimentos com reduzido teor de gordura visando prevenir doenças crônicas não-transmissíveis (hipertensão arterial, dislipidemias,

diabetes, entre outras). O veículo de informação da indústria para o consumidor é o rótulo do alimento, o qual deve ser claro e fidedigno.

A marca M apresentou-se em desacordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite UAT (BRASIL, 1996), por apresentar 0,6% de gordura na amostra analisada, sendo sua classificação correta leite semi-desnatado. As marcas C e L estão em desacordo com a portaria 259/2002, por apresentarem denominações que possam tornar a informação falsa (amostra C), ou que possa induzir o consumidor a engano, em relação à verdadeira composição do alimento (amostra L).

Neste estudo houve um elevado percentual de adequação, 75% (9/12) das amostras apresentaram-se adequadas ante a legislação específica. Sugere-se fiscalização efetiva para garantir aos consumidores informações corretas sobre os produtos à venda, de modo que o direito do consumidor a escolhas alimentares mais adequadas à sua saúde esteja assegurado.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira da Indústria e Alimentos Dietéticos e para fins especiais. **Mercado Diet&Light**. Disponível em: http://www.abiad.org.br/pdf/mercado_diet_light_novo.pdf. Acesso em: 03 set. 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Portaria Nº 146, de 7 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 mar. 1996. Seção 1, Página 3977.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação-Geral da Política

de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável.** Brasília: Ministério da Saúde, 2006.210p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente a alimentos para fins especiais. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 mar. 1998a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 jan. 1998b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. Instrução Normativa n. 68, de 12 de dezembro de 2006. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 de dezembro de 2006b, Seção 1, Página 8.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº259 de 20 de setembro de 2002. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de produtos embalados. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 set. 2002.

BRASIL, Ministério da Justiça. Código de Defesa do Consumidor (CDC). Lei nº 8 078/90 de 11 de setembro de 1990. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L8078.htm>. Acesso em: 17 mar. 2010.

www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L8078.htm. Acesso em: 17 mar. 2010.

CÂMARA, M. C. C.; MARINHO, C. L. C.; GUILAM, M. C. R. Análise crítica da rotulagem de alimentos *diet e light* no Brasil. **Cad. de Saúde Colet.**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 35-52, jan./mar. 2008.

CORDEIRO, L. S.; SANTOS, M. J. S.; JÚNIOR, L. S. Análise do Teor de Gordura em Leite Através de Técnicas Espectroscópicas. **Anais do XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba**, 2007.

DEMIATE, I. M.; KONKEL, F. E.; PEDROSO, R. A. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso – composição química. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 21, n. 1, jan. 2001.

HALL, R. J. & FILHO, D. de O. L. Perfil do consumidor de produtos *diet e light* no Brasil. **Anais do XIII Simpósio de Engenharia de Produção – Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006.**

INMETRO. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/teorGordura5.asp>. Acesso em: 03 set. de 2009.

LOBANCO, C. M. et al. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP. **Rev Saúde Pública**. v. 43, n. 3, p. 499-505, abr. 2009.

PAIVA, A. J. & HENRIQUES, P. Adequação da rotulagem de alimentos diet e light ante legislação específica. **Rev Baiana de Saúde Pública**, v. 29, Supl. 1, p. 39-48, jan./jun. 2005.

SILVA, J. D. F. et al. Avaliação e adequação do teor de gordura em iogurtes desnatados comercializados em Maceió – Alagoas. **Anais do 26º Congresso Nacional de Laticínios**, Juiz de Fora - MG, 12 a 15 de julho de 2009.

REZENDE, S. J. et al. Leites UAT e pasteurizado – estudo das informações nutricionais dos produtos. **Anais do 26º Congresso Nacional de Laticínios**, Juiz de Fora - MG, 12 a 15 de julho de 2009.

RHEINHEIMER, V. et al. Qualidade de leite fluido de diferentes marcas comercializadas em Passo Fundo. **Anais do II Congresso Brasileiro de Qualidade do leite**, Goiânia – GO, 23 a 27 de outubro de 2006.

VENTUROSO, R. C. et al. Determinação da composição físico-química de produtos lácteos: estudo exploratório de comparação dos resultados obtidos por metodologia oficial e por ultra-som. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**. vol. 43, n. 4, p. 608-613, out./dez., 2007.

VIDAL-MARTINS, A. M. C. et al. Evolução do índice proteolítico e do comportamento reológico durante a vida de prateleira de leite UAT/UHT. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 698-704, out./dez. 2005.

ZOCHE, F. et al. Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado produzido na região oeste do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n. 2, p. 59-67, 2002.

YOSHIZAWA, N. et al. Rotulagem de alimentos como veículo de informação. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 169-180, jan./jun. 2003. ❖

Leia e
Assine
a Revista



Higiene
Alimentar

PROPRIEDADES FUNCIONAIS E EFEITOS BIOLÓGICOS DOS PREBIÓTICOS.

Edeli Simioni de Abreu ✉
Vinícius Moura Araújo Gonçalves
Isabela Rosier Olimpio Pereira

Universidade Presbiteriana Mackenzie, CCBS, São Paulo, SP

✉ edelisabreu@gmail.com

RESUMO

A microbiota intestinal humana exerce um papel importante tanto na saúde quanto na doença e a suplementação da dieta com prebióticos pode auxiliar no equilíbrio dessa microbiota. Prebióticos são carboidratos não-digeríveis, que afetam benéficamente o hospedeiro, por estimularem seletivamente a proliferação e/ou atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon. Esse trabalho mostra os benefícios que esses componentes alimentícios conferem à saúde humana, bem como suas estruturas moleculares, uma breve revisão sobre a microbiota intestinal, o funcionamento do sistema digestório e as doenças que são causadas pelo desequilíbrio da microbiota e, também, seus efeitos adversos, os alimentos fonte e suas aplicações na tecnologia alimentícia.

Palavras-chave: prebióticos, alimentos funcionais, *Bifidobacterium*, oligossacarídeos.

SUMMARY

The human intestinal microbiota plays an important role in both health and disease, and dietary supplementation with prebiotics can assist the balance of this microbiota. Prebiotics are nondigestible carbohydrates that affect beneficially the host by selectively stimulating the growth and / or activity of populations of bacteria in the colon. This article shows the benefits that these food ingredients provide for human health as well as their molecular structures, a brief review of the intestinal microbiota, the functioning of the digestive system and diseases that are caused by an imbalance of intestinal mi-

crobiota and also its adverse effects, food source and its applications in food technology.

Keywords: prebiotics, functional foods, *Bifidobacterium*, oligosaccharides.

INTRODUÇÃO

nas últimas décadas, o mundo enfrenta novos e in-
gentes desafios na área da saúde. O consumo alimen-
tar é apontado como elemento funda-
mental de análise dos determinantes da susceptibilidade a doenças ou da manutenção da saúde. Similarmente a este fenômeno, observa-se um ace-
lerado desenvolvimento de alimentos que apresentam, além de caracterís-
ticas nutricionais e tecnológicas ade-
quadas, componentes que exercem
funções biológicas com o intuito de
prevenir doenças e promover a saúde.
Esses alimentos são conhecidos como
funcionais (ROBERFROID, 1999).

Dentre os alimentos funcionais
destacam-se os seguintes compostos
ativos: isoflavonas, ácidos graxos
ômega-3, catequinas, licopeno, fla-
vonóides, lignanas, fibras solúveis e
insolúveis, probióticos e prebióticos,
entre outros (SALGADO, 2006).

Prebióticos são componentes
alimentares não digeríveis, que têm
como função estimular o crescimento
de microorganismos presentes no in-
testino (FUCHS et al., 2005, HAULY
et al., 2005). Diante da importância
dos alimentos funcionais, o objetivo
deste estudo de revisão consistiu em
descrever as propriedades dos prebi-
óticos, bem como sua importância na
alimentação humana e seus efeitos
biológicos.

A microbiota intestinal

Pesquisas têm sido realizadas
com a intenção de mostrar a relação

microorganismo/ hospedeiro e os benefícios que podem trazer à saúde humana. A microbiota do intestino pode ter efeitos benéficos como demonstrado no quadro 1.

As bactérias intestinais podem ser divididas em duas categorias: as patogênicas e as não patogênicas. Dentre os efeitos das patogênicas podem ser citados: diarreia, infecções, dano hepático, carcinomas e apodrecimento do intestino. Os efeitos benéficos causados pela microbiota intestinal não patogênica são a inibição competitiva dos microorganismos patogênicos, estimulação do sistema imune, diminuição da produção de gases, aumento da capacidade de digestão e absorção de nutrientes e da síntese de proteínas (GIBSON, ROBERFROID, 1995).

As bifidobactérias e seus efeitos benéficos

As bifidobactérias são caracterizadas por serem bacilos gram-positivos não formadores de esporos, desprovidos de flagelos, catalase negativos e anaeróbios. São conhecidas 30 espécies do gênero *Bifidobacterium*, 10 delas são encontradas em humanos. As bifidobactérias são do grupo das actinomicetas (SGORBATI et al., 1995). Todas de origem humana são capazes de utilizar galactose, lactose, glicose e frutose como fonte de carbono para suas atividades metabólicas intracelulares (CROCIANI et al., 1996).

As bifidobactérias e os lactobacilos são bactérias comumente presentes no intestino e relacionadas a efeitos benéficos e promoção da saúde. O grupo das bifidobactérias constituem 25% do total de microorganismos do intestino de um indivíduo adulto. Seus aspectos positivos são demonstrados na Figura 1 (GIBSON; ROBERFROID, 1994).

Rycroft et al. (2001), avaliando as propriedades fermentativas de alguns prebióticos, verificaram incremento no número de bifidobactérias e desenvolvimento de lactobacilos e que

a mistura deles pode aumentar sua funcionalidade (RASTALL; MAITIN 2002). Entretanto, vários estudos têm chamado a atenção para o curto período de vida dos probióticos e para a contribuição dos prebióticos no aumento da viabilidade dos microorganismos presentes no cólon (DE BOEVER et al., 2000, LOSADA; OLLEROS, 2002).

As fibras e os prebióticos

As fibras são um conjunto de substâncias derivadas de vegetais resistentes à ação enzimática no trato gastrointestinal humano podendo ser classificadas como fibras solúveis e fibras insolúveis e pela sua capacidade de serem fermentáveis ou não-fermentáveis. A inulina e a oligofrutose, também conhecidas como frutanos, são solúveis e fermentáveis, pois não são digeridas pelas enzimas hidrolíticas da parte superior do trato gastrointestinal (CARABIN; FLAMM, 1999).

Devido a essa resistência, os frutanos chegam intactos à região do intestino grosso sem serem digeridos ou absorvidos, onde vão servir de substrato para as bactérias ali presentes. As fibras solúveis são as primeiras a sofrerem fermentação, diferente das insolúveis que sofrem apenas uma fermentação parcial ou são lentamente fermentadas (PUUPPONEN-PIMIÄ et al., 2002).

A lactulose, a inulina e alguns outros oligossacarídeos são os prebióticos mais conhecidos e são carboidratos não-digeríveis que são fermentados pelos microorganismos do cólon. Dentre o grupo dos oligossacarídeos, o que apresenta mais informação sobre efeitos benéficos em literatura são os frutooligosacarídeos (FOS). A inulina e a oligofrutose são classificados como ingredientes funcionais, por causar influencia benéfica no funcionamento de processos fisiológicos e bioquímicos do organismo (CUMMINGS; MACFARLANE, 2002).

Esses frutanos são todos oligossacarídeos ou polissacarídeos de origem vegetal. São polímeros de frutose linear ou ramificados ligados por ligações $\beta(2\rightarrow1)$ ou $\beta(2\rightarrow6)$ (CARABIN; FLAMM, 1999).

A inulina pode ser dividida em duas categorias: a inulina propriamente dita e os compostos a ela relacionados que são a oligofrutose e os frutooligosacarídeos, sendo que todos apresentam a mesma propriedade nutricional devido à sua similaridade de estrutura e via de metabolismo (CARABIN; FLAMM, 1999).

A inulina possui de 2 a 150 subunidades de frutose ligadas entre si com uma molécula de glicose no final da sua cadeia. Já os FOS e a oligofrutose são frutanos com menos de 10 moléculas polimerizadas em sua maioria por frutose. O nome deriva dos oligossacarídeos, que são carboidratos com menos de 10 subunidades de monossacarídeos. Sendo que o termo oligofrutose está mais relacionado com as inulinas de cadeia curta retiradas da inulina presente especialmente na chicória (Figura 2), enquanto que FOS está relacionado com misturas de frutanos do tipo inulina sintetizados a partir da sacarose.

Os maiores responsáveis pela fermentação dos frutanos são as bifidobactérias, que fermentam preferencialmente frutanos, e em menores quantidades outros carboidratos como o amido, pectina ou a polidextrose (FOOKS, FULLER, GIBSON, 1999). Essa especificidade deve-se às enzimas do tipo β -frutosidases (ou inulases) que hidrolisam monômeros de frutose da extremidade não-redutora da cadeia de inulina ou de determinados açúcares em que o resíduo de frutose ocorre na posição $\beta(2-1)$ (BIEDRYZCKA, BIELECKA, 2004).

Características dos prebióticos

Segundo Roberfroid e Gibson (1994), um prebiótico é um ingrediente alimentar capaz de afetar

beneficamente o hospedeiro por estimular seletivamente o crescimento ou atividade de uma ou um limitado número de bactérias no cólon, e assim melhorar a saúde deste hospedeiro.

Para ser considerado um prebiótico (ROBERFROID; GIBSON, 1994), um alimento deve: 1) não ser hidrolisado ou absorvido na parte superior do trato gastrointestinal; 2) ser o substrato seletivo de um, ou um grupo restrito de bactérias comensais ao cólon, que serão estimuladas e/ou ativadas metabolicamente; 3) conseguir alterar a microbiota local para uma mais saudável; 4) induzir efeitos locais ou periféricos que sejam benéficos para a saúde.

Dentre os ingredientes alimentares, os carboidratos não digeríveis, alguns peptídeos e proteínas e alguns lipídeos podem se tornar prebióticos. Devido a suas estruturas químicas eles não são hidrolisados pelas enzimas digestivas humanas, ou absorvidos na parte superior do trato gastrointestinal (CUMMINGS; MACFARLANE, 2002).

Os carboidratos não digeríveis que chegam à região do cólon são compostos de amidos, polissacarídeos não-amiláceos (parede celular de plantas, gomas, hemicelulose e pectinas) e oligossacarídeos não digeríveis (DELZENNE; ROBERFROID, 1994), porém nem todas essas substâncias podem ser consideradas substrato para as bactérias benéficas do cólon. Algumas servem de substrato tanto para bactérias benéficas quanto para as prejudiciais ou patogênicas. Assim, falhando no critério seletividade, não pode ser considerado um prebiótico. (ROBERFROID; GIBSON, 1994).

Frutooligossacarídeos

Frutooligossacarídeo (FOS) é o nome dado ao oligômero de frutose que são feitos de 1-kestose (GF2), nistose (GF3) e frutofuranosil nistose (GF4) ligados pela posição beta 2,1 da sacarose, como mostrado na Figura 3.

Os oligossacarídeos são encontrados como componentes naturais de vários alimentos e em uma grande variedade de plantas – mais de 36 mil (PASSOS; PARK, 2003). A produção dos FOS pode ser feita por dois métodos, pela hidrólise enzimática da inulina que resultará em unidades de lineares de frutossil que pode ou não ter uma molécula de glicose no final da cadeia. Ou por um processo chamado transfrutossilacção que é realizado nos resíduos de sacarose, os oligossacarídeos ficam em um grau de polimerização de que varia de 1 a 5 unidades de frutossil, dispondo-se em cadeias ramificadas ou lineares (HIDAKA et al., 1986, HARTEMINK et al., 1997).

Os FOS são considerados fibras dietéticas que devem ser comercializadas como ingredientes, não como aditivos alimentares, possuindo o *status GRAS (Generally Recognized as Safe)*, mesmo que sejam relatados casos de flatulência em indivíduos que apresentem intolerância à lactose e que ingerem uma dose de 20-30g/dia da substância.

Considerados como assistentes da microbiota intestinal responsável por efeitos benéficos, os FOS, quando ingeridos diariamente, podem aumentar a quantidade de bifidobactérias (HARTEMINK et al., 1997) que diminuem o pH do intestino grosso, destruindo assim bactérias putrefativas. Eles podem ser considerados alimentos prebióticos, pois propiciam o crescimento de bactérias probióticas, como *Acidophilus*, *Bifidus* e *Faecium*.

A dose indicada segundo pesquisas como sendo a adequada é a de 12,5g de FOS por dia. Nessa dosagem foram evidenciados efeitos como queda do número total de anaeróbios nas fezes, queda de pH, atividade de nitroreduzases, azoreduzases e beta glucoronidazes, queda nas concentrações de bile ácida e esterol neutro, fatores que levam a um aumento da colonização das desejadas bifidobactérias (BOUHNİK et al., 1996).

Também verificados: aumento da digestão e do metabolismo da lactose; acréscimo da síntese de vitamina B; elevação do composto imuno estimulante, que apresenta atividade anti-tumoral; diminuição do crescimento de bactérias nocivas; diminuição da produção de toxinas compostos carcinogênicos e auxílio da restauração da microbiota intestinal normal durante terapia com antibióticos. Ainda se atribui ao consumo de FOS a redução da potencialidade de várias patologias humanas normalmente associadas com o alto número de bactérias intestinais patogênicas, como doenças auto-imunes, câncer, acne, cirrose hepática, constipação, intoxicação alimentar, diarreia associada a antibióticos, problemas digestivos, alergias e intolerâncias a alimentos e gases intestinais, todos esses efeitos relacionados ao bom funcionamento da microbiota intestinal (YUN, 1996).

Os FOS podem ser usados por diabéticos, pois não são considerados açúcares e como também não são calóricos podem ser utilizados em alimentos que tenham no rótulo “açúcar reduzido”, “sem adição de açúcar”, “calorias reduzidas”, “produto sem açúcar” (PASSOS; PARK, 2003).

Mecanismo de ação dos prebióticos

A funcionalidade está na capacidade de modular a composição da microbiota intestinal (ROBERFROID, 2002) fazendo com que haja a predominância das bifidobactérias (KAUR; GUPTA, 2002) para que essas consigam efetuar todos os seus efeitos benéficos no organismo.

Os efeitos relatados dos prebióticos são a modulação de funções fisiológicas chaves, como a absorção de cálcio e, possivelmente, o metabolismo lipídico, a modulação da composição da microbiota intestinal, a qual exerce um papel primordial na fisiologia gastrointestinal, e a redução do risco de câncer de cólon

Quadro 1 - Principais funções atribuídas à microbiota intestinal.

Função	Mecanismo
Antibacteriana	Competição por sítios de adesão Competição por nutrientes Produção de um ambiente fisiologicamente restritivo Produção de substâncias antimicrobianas
Imunomoduladora	Estímulo para o sistema imune Desenvolvimento de tolerância imunológica
Nutricional/metabólica	Salvamento energético Nutrição do colonócito Conversão do colesterol em coprostanol Conversão de bilirrubina em urobilina Inativação da tripsina Síntese de vitamina K

Fonte: BRANDT, 2006

(ROBERFROID, 2002). Diversos estudos demonstram as características bifidogênicas da inulina e da oligofrutose, com conseqüente estímulo do sistema imunológico do hospedeiro, uma redução nos níveis de bactérias patogênicas no intestino, um alívio da constipação, uma diminuição do risco de osteoporose resultante da absorção aumentada de minerais, particularmente o cálcio. Adicionalmente, haveria uma redução do risco de arteriosclerose, através da diminuição na síntese de triglicérides e ácidos graxos no fígado e diminuição do nível desses compostos no sangue (KAUR; GUPTA, 2002).

Por efeito antagonista, as bifidobactérias inibem a atividade de bactérias putrefativas: *Escherichia Coli*; *Streptococcus faecalis*; *Proteus* e outras bactérias putrefativas que levam a formação de substâncias tóxicas como amônia, aminas, nitro-

saminas, estrogênios, ácidos biliares secundários, fenóis e cresóis (SALGADO, 2006).

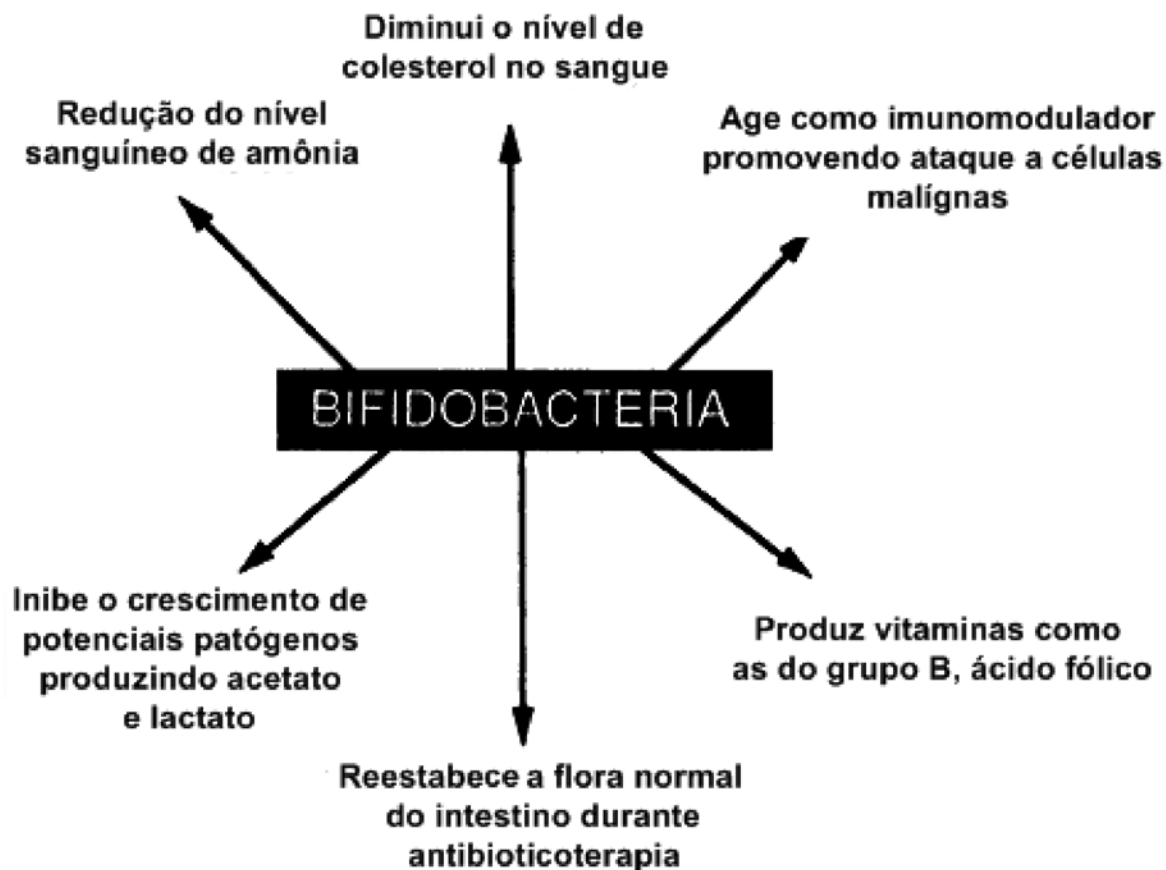
Existem estudos que mostraram que os prebióticos também apresentam funções de inibir o aparecimento de câncer de cólon. É relatado que a administração de inulina e a oligofrutose em ratos suprimiram o aparecimento das chamadas criptas aberrantes que são lesões precursoras de adenomas e carcinomas que se desenvolvem no cólon. Sendo que os alimentados com inulina apresentaram resultados mais significativos que os alimentados com oligofrutose. Essa supressão está ligada à modificação da microbiota do cólon (ROBERFROID, 1999; KAUR; GUPTA, 2002). Apesar de ainda não haver estudos que comprovem essa mesma efetividade em humanos.

Os resultados do estudo de Kaur e Gupta (2002), apontam que a suplementação de prebióticos na

alimentação diminui o pH do ceco, causando um aumento do *pool* de ácidos presentes na região, e, que, esse aumento, está relacionado ao efeito dos frutanos sobre o tecido intestinal, que leva à hiperplasia da mucosa causando um aumento da espessura, gerando um acréscimo na circulação sanguínea da região, bem como a estimulação da motilidade do cólon. A inulina e/ou a oligofrutose aumentam a biodisponibilidade do cálcio, pelo efeito osmótico causado por esses agentes no intestino grosso que aumentam a quantidade de água, aumentando a quantidade de cálcio que fica solubilizado nessa região e disponível para futura distribuição.

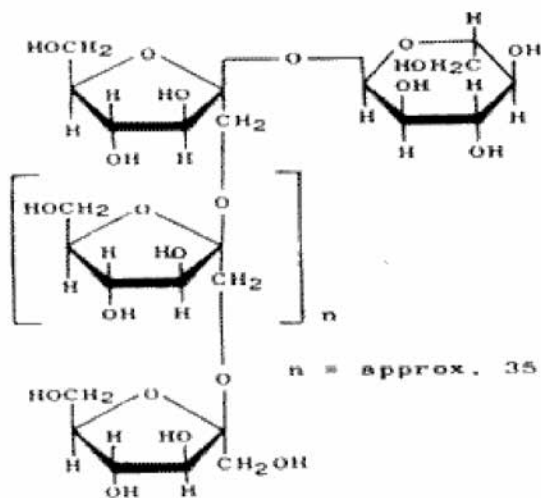
No intestino, as bactérias probióticas diminuem a chance de ocorrer translocação bacteriana (KAUR; CHOPRA; SAINI, 2002). Essa translocação ocorre no intestino através das células M, por via paracelular,

Figura 1 - Propriedades benéficas das bifidobactérias ao intestino humano.

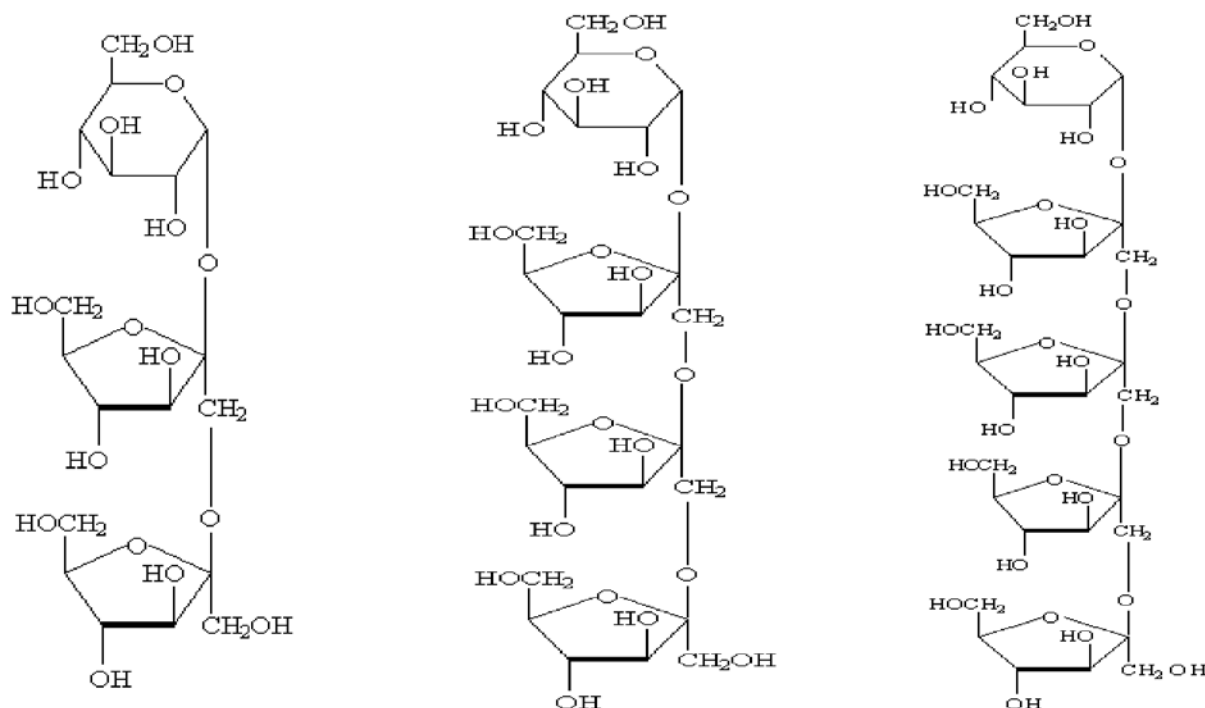


Fonte: Gibson; Roberfroid, 1994

Figura 2 - Fórmula estrutural da inulina.



Fonte: Yaginuma, 2007.

Figura 3 - Fórmula estrutural dos frutooligosacarídeos.

Fonte: YUN, 1996

entre os enterócitos, quando sofrem injúrias e suas células são rompidas na região das juntas de oclusão, ou pode ocorrer por via transcelular. Porém, devido à ação dessas bactérias que vão degradar as fibras e produzir ácidos graxos de cadeia curta que vão estimular a hiperplasia da mucosa intestinal, a chance de ocorrer esse fenômeno são diminuídas (GOMIDES, 2006).

Dose indicada de prebióticos

Para que os prebióticos consigam exercer sua função de proporcionar o crescimento seletivo de bactérias benéficas na região do cólon, é necessário que haja ingestão de doses diárias de 4 a 5g, por pelo menos 15 dias (SAAD, 2006). No caso de doses muito elevadas dessas substâncias, não foram evidenciadas casos de toxicidade, carcinogenicidade ou genotoxicidade. Apenas sintomas

comuns a alta ingestão de fibras como diarreia, flatulência, cólicas, inchaço e distensões abdominais, que podem ser revertidos caso a ingestão seja suspensa (PASSOS, PARK, 2003).

Aplicação em alimentos

Os prebióticos incluem o grupo das féculas, fibras dietéticas, outros açúcares não absorvíveis, alcoóis do açúcar e oligossacarídeos. Os oligossacarídeos são encontrados como componentes naturais de vários alimentos, como frutas, vegetais, leite e mel. (CAPRILES; SILVA; FISBERG, 2005). A inulina pode ser extraída da raiz da chicória e de vários outros alimentos como o trigo, alho, cebola, alcachofra e aspargos (SANTOS, 2006).

Os oligossacarídeos não-estruturais mais abundantes são os frutanos, eles estão presentes em muitos vege-

tais e em algumas bactérias e fungos (SAAD, 2006).

Os FOS formam o grupo mais reconhecido e utilizado em alimentos. A indústria alimentícia utiliza suas características em alimentos, pois eles apresentam cerca de quase o terço do poder adoçante da sacarose, maior solubilidade que a sacarose, não cristalizam, não precipitam, e não deixam sensações de secura ou areia na boca (PASSOS; PARK, 2003).

Devido a essas características eles são usados na formulação de sorvetes e sobremesas lácteas, formulações para diabéticos, em produtos que promovam efeito nutricional adicional nas áreas de prebióticos, simbióticos, fibras dietéticas, em iogurtes, promovendo efeito simbiótico (devido ao efeito probiótico do iogurte), em biscoitos e produtos de panificação, substituindo carboidratos e gerando produtos com teor

reduzido de açúcar, em barras de cereais, sucos e néctares frescos, produtos de confeitaria, molhos, etc. (PASSOS; PARK, 2003).

Efeitos adversos

Todos os testes realizados para detectar evidências de toxicidade, carcinogenicidade ou genotoxicidade demonstraram que os ingredientes usados como prebióticos não apresentam riscos de gerar esses tipos de complicações crônicas. Apesar de a dose de intolerância ser bastante alta, caso ela ultrapasse a dose indicada, ocorrerão os efeitos relatados com a alta ingestão de fibras, como diarreia, flatulência, cólicas, inchaço e distensão abdominal, estado que pode ser revertido com a interrupção da ingestão. As doses de ingestão diária de FOS devem ser bem observadas para evitar desconfortos intestinais (SAAD, 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ingestão diária de frutooligosacarídeos como alimento ou como ingrediente de alimentos é comprovadamente benéfica à saúde humana, devido principalmente ao efeito prebiótico que promovem no organismo.

Os prebióticos presentes nos alimentos são capazes de gerar efeitos benéficos no funcionamento do intestino. Ainda existem fatores que devem ser analisados de forma pormenorizada e estabelecidos como os efeitos em longo prazo, ingestão máxima segura e permitida, pesquisa e desenvolvimento de novas moléculas que apresentem características prebióticas, bem como, normatização de acordo com a legislação para a comercialização.

Os benefícios à saúde dos prebióticos devem-se à estimulação do crescimento das bifidobactérias no cólon intestinal que são capazes de intensificar o sistema imunológico do hospedeiro melhorando a microbiota

intestinal, prevenindo a diarreia, a constipação, redução do desenvolvimento de câncer, melhora dos níveis de lipídeos séricos, controle da tolerância à glicose, além de suprimir produtos de putrefação, entre outros de ação local e sistêmica. O estímulo ao crescimento de probióticos concomitantemente à inibição do crescimento de microorganismos patogênicos levam a um equilíbrio da microbiota, promovendo uma série de benefícios ao organismo. Porém, as doses de ingestão diária de FOS devem ser bem observadas para evitar desconfortos abdominais.

A aplicação de FOS na indústria de alimentos é bastante ampla, e há também a possibilidade de sua aplicação, com o mesmo intuito, para rações e alimentos animais.

Por se tratar de um assunto relativamente novo, ainda deverão ser realizados maior número de pesquisas para o preenchimento de lacunas relativas às informações, possibilitando que sejam compreendidos com exatidão todos seus benefícios para a saúde.

REFERÊNCIAS

- BIEDRZYCKA, E.; BIELECKA, M. Prebiotic effectiveness of fructans of different degrees of polymerization. **Trends Food Sci. Technol.**, Amsterdam, v.15, p.170-175, 2004.
- BOUHNIC, Y. et al. Effects of fructo-oligosaccharides ingestion on fecal bifidobacteria and selected metabolic indexes of colon carcinogenesis in healthy humans. **Nutr Cancer**, Paris, v.26, n.1, p.21-29, 1996.
- BRANDT, K. G.; SAMPAIO, M. M. S. C.; MIUKI, C.J. Importância da Microflora Intestinal, **Revisões e Ensaios**, Pediatria (São Paulo) 2006;28(2):117-27.
- CAPRILES, V.D.; SILVA, K.E.A.; FISBERG, M. Prebióticos, probióticos, simbióticos: nova tendência no mercado de alimentos funcionais. **Nutrição Brasil**, Rio de Janeiro, v. 4, n° 6, p 327*335, Nov./dez. 2005
- CARABIN, I.G.; FLAMM, W.G. Evaluation of safety

of inulin and oligofructose as dietary fiber. **Regul. Toxicol. Pharmacol.**, New York, v.30, p.268-282, 1999.

- CROCIANI F., BIAVATI B., ALESSANDRINI A., CHIARINI C., SCARDOVI V. Bifidobacterium inopinatum sp. nov. and Bifidobacterium denticolens sp. nov., two new species isolated from human dental caries. **Int J Syst Bacteriol** 46, 564±571, 1996.
- CUMMINGS, J.H.; MACFARLANE, G.T. Gastrointestinal effects of prebiotics. **Br. J. Nutr., Wallingford** v.87, suppl.2, p.S145-S151, 2002.
- DE BOEVER, P.; DEPLANCKE, B.; VERSTRAETE, W. Fermentation by gut microbiota cultured in a Simulator of the human intestinal microbial ecosystem is improved by supplementing a soygerm powder. **American Journal of Clinical Nutrition** v. 130, p. 2599-2606, 2000.
- DELZENNE, N. M., ROBERFROID, M. B. Physiological effects of non-digestible oligosaccharides. **Lebensm. Wiss. Technol.** 27: 1-6, 1994.
- FUCHS, R. H. B. et al. "Iogurte" de soja suplementado com oligofrutose e inulina. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Londrina, n.25 , p.175-181, mar. 2005.
- FOOKS, L.J.; FULLER, R.; GIBSON, G.R. Prebiotics, probiotics and human gut microbiology. **Int. Dairy J.**, Amsterdam, v.9, p.53-61, 1999.
- GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. **J Nutr**, Cambridge, Inglaterra, v.125, n.6, p.1401-1412, 1995.
- GOMIDES, A.F.F., **Análise histológica e por imunofluorescência de órgãos de camundongos para detecção de Klebsiella pneumonia**, 2006. 58 f. Dissertação (biologia celular e estrutural) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2006. Disponível em: [HTTP://www.tede.ufv.br/tesesimplificado/tde_arquivos/31/TDE-2006-12-14T075507Z-166/publico/texto%20completo.pdf](http://www.tede.ufv.br/tesesimplificado/tde_arquivos/31/TDE-2006-12-14T075507Z-166/publico/texto%20completo.pdf). Acesso em: 29 de abr. 2010.
- HARTEMINK, R.; VANLAERE, K.M.J.; ROMBOUTS, F.M. Growth of enterobacteria on fructo-oligosaccharides. **Journal of**

- Applied Microbiology**, Wageningen, v.383, p.367-374, 1997.
- HAULY, M. C. O.; FUCHS, R. H. B.; FERREIRA, S. H. P. Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Rev. de Nutrição**, Campinas, n.5, p.1-21, out. 2005.
- HIDAKA, H. et al. Effects of frutooligosaccharids on intestinal flora and human health. **Bifidobacterium Microflora**, Tokio, v.5, p.37-50, 1986.
- KAUR, N.; GUPTA, A.K. Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition. **J. Biosci.**, Bangalore, v.27, p.703-714, 2002.
- KAUR, I.P.; CHOPRA, K.; SAINI, A. Probiotics: potential pharmaceutical applications. **Eur. J. Pharm. Sci.**, Amsterdam, v.15, p.1-9, 2002.
- LOSADA, M. A.; OLLEROS, T. Towards a healthier diet for the cólon: the influence of fructooligosaccharídes and lactobacilli on intestinal health. **Nutrition Research**, v. 22, p. 71-84, 2002.
- PASSOS, L.M.L.; PARK, Y.K. Frutooligossacarídeos: Implicações na saúde humana e utilização em alimentos. **Ciência Rural**. v. 33, n. 2, pág. 385-390, 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782003000200034&script=sci_arttext&tlng=pt> Acesso em 08-04-2010.
- PUUPPONEN-PIMIÄ, R.; AURA, A.M.; OKSMAN-CALDENTEY, K.M.; MYLLÄRINEN, P.; SAARELA, M.; MATTILA-SANHOLM, T.; POUTANEN, K. Development of functional ingredients for gut health. **Trends Food Sci. Technol.**, Amsterdam, v.13, p.3-11, 2002.
- RASTALL, R. A.; MAITIN, V. Prebiotics and synbiotics: towards the next generation. **Current Opinion in Biotechnology**, n. 13, p. 490-496, 2002.
- ROBERFROID, M. B. Concept in functional foods: the case of inulin and oligofructose. **Journal of Nutrition**, (Suppl.), v. 129, p. 1398-1401, 1999.
- ROBERFROID, M.B. Functional food concept and its application to prebiotics. **Dig. Liver Dis.**, Rome, v.34, suppl.2, p.S105-S110, 2002.
- SAAD, S. M. I., Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Rev. Bras. Cienc. Farm.** vol.42 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2006.
- SALGADO, JM. **Alimentos funcionais**. SBAF, 2006 Disponível em: http://www.sba.org.br/_alimentos/200506_Alimentos_Funcionais.htm. Acesso em 30 abr. 2010.
- SANTOS, E.F. et al. Alimentos funcionais. *Revista de Pesquisas biológicas da UNIFEV, São Paulo, nº 1, p. 13-19, jan./jul. 2006.*
- SGORBATI B., BIAVATI B. e PALENZONA D. The genus Bifidobacterium. In: Wood, B. J. B. e Holzapfel, W. H. (eds), **The Lactic Acid Bacteria** Vol. 2. The Genera of Lactic Acid Bacteria, pp. 279-306, Blackie Academic, Londres, 1995.
- YAGINUMA, S.R. **Extração e Purificação parcial de inulina a partir de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) por adsorção em resinas de troca iônica**. 2007. Disponível em <<http://www.ufsc.br/>> Acesso em 24-04-2008.
- YUN, J.W. Fructooligosaccharides - Occurrence, preparation and applications. **Enzymes and Microbial Technology**, Kyungbug, v.19, p.107-117, 1996. ❖



DOENÇA DA VACA LOUCA: STATUS DE RISCO DO BRASIL É INSIGNIFICANTE.

O Brasil foi reconhecido como país que oferece risco insignificante para a Encefalopatia Espongiforme Bovina - EEB (conhecida como doença da Vaca Louca). durante reunião da 80ª Sessão Geral da Assembleia Mundial de Delegados da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, sigla em inglês).

O parecer favorável já havia sido indicado pela Comissão Científica para Enfermidades dos Animais e pelo grupo ad hoc EEB da OIE, mas ainda dependia de um período de consulta perante os 178 países membros da OIE.

Com a mudança, o Brasil passará a fazer parte de um grupo de 15 países dentre todos os integrantes da OIE. Apesar de nunca ter registrado casos de Vaca Louca, a alteração favorecerá a retomada do mercado de tripas para

a União Europeia, a exportação de animais vivos e de carne in natura com osso para países que hoje vetam a entrada de produtos brasileiros, com o argumento de o país estar classificado como risco controlado.

(Fonte: Leite & Negócios, maio/2012)



VINHOS TINTOS DA REGIÃO DO VALE DO SUBMÉDIO DO SÃO FRANCISCO: UMA PROMESSA EM POLIFENÓIS.

Karina Correia da Silveira ✉
Nonete Barbosa Guerra
Departamento de Nutrição, UFPE

Luciana Leite de Andrade Lima
Departamento de Tecnologia Rural, UFRPE.

Jacira Karla Gomes da Silva
Departamento de Ciências Biológicas, UFPE

✉ karina.silveira@ufpe.br

RESUMO

O vinho tem suas características sensoriais influenciadas pelas condições edafoclimáticas dos vinhedos, técnicas viticulturais, processo enológico e variedade da uva. A análise química dos seus compostos proporciona atributos sensoriais e funcionais e também é uma estratégia de interesse para a sua caracterização, classificação e melhoria de qualidade. A região do Vale do Submédio do São Francisco é conhecida por sua diversidade e produção de vinhos, mas há uma escassez de dados com relação ao perfil de compostos fenólicos e atividade antioxidante destes vinhos. Esta região é caracterizada por produzir vinhos em períodos com variações climáticas intensas (inverno e verão), esta alteração climática parece interferir na composição dos vinhos. O VSMSF apresenta clima tropical semi-árido e alta incidência de radiação UVA/UVB associada à irrigação controlada;

essas condições contribuem para a produção de uvas em períodos não convencionais (inverno), e, conseqüentemente, a elaboração de vinhos diferenciados. Estas constatações apontam nesta revisão para a necessidade de pesquisas que permitam influenciar a produção de vinhos com propriedades funcionais acentuadas e características sensoriais típicas.

Palavras-chave: Propriedades funcionais. Atividade antioxidante. Características sensoriais.

SUMMARY

The wine has its sensory characteristics influenced by the ecological conditions of the vineyards, technical viticultural, winemaking process and the grape variety. Chemical analysis of compounds provides sensory and functional attributes and a strategy is also of interest for the characterization, classification and quality improvement. The Vale of the Lower Basin of San Francisco is known for its diversity and wine, but there is a paucity of data regarding the profile of phenolic compounds and antioxidant activity of these wines. This region is characterized by periods produce wines with intense climate changes (winter and summer), this climate change appears to influence the composition of wines. The VSMSF's climate is tropical semi-arid and high incidence of UVA / UVB protection with irrigation controlled climate conditions that contribute to grape production in unconventional times (winter), and consequently the production of unique wines. These findings this link to review the need for research that allows influence the production of wines with pronounced functional properties and sensory characteristics typical.

keywords: Pronounced functional. Antioxidant activity. Sensory characteristics.

INTRODUÇÃO

Vinhos finos, segundo a Lei Nº 10.970, de 2004, são aqueles elaborados exclusivamente de variedades *Vitis vinifera* (uva européia) que, mediante, processos tecnológicos adequados, assegurem a otimização de suas características sensoriais, que sofreram processos de envelhecimento e que apresentam um conjunto completo harmônico de qualidades organolépticas (BRASIL, 2004).

As primeiras variedades nobres de uva (*Vitis vinifera*) foram introduzidas na década de 1970, quando surgiu no mercado brasileiro o vinho fino ou “varietal”. O estado de Pernambuco e Bahia por meio da região do Vale do Submédio São Francisco - VSMSF, que iniciou a elaboração de vinhos tropicais na década de 1980, detêm atualmente 15% do mercado brasileiro de vinhos finos ocupando o segundo lugar do *ranking* nacional (IBRAVIN, 2009; PEREIRA et al., 2007; AGRIANUAL, 2006).

Fatores que influenciam a composição do vinho

A composição do vinho é influenciada por fatores relacionados ao meio ambiente e ao homem, dos quais podemos citar:

a) Variedade: após estudos de adaptação de variedades europeias as condições de cultivo do VSMSF, destacam-se pelo potencial comercial (*Syrah*, *Tempranillo* e *Chenin Blanc*) e de adaptação (*Petit Verdot*, *Viognier*, *Verdejo* e *Sauvignon Blanc*). As principais características destas variedades são:

Syrah (*Shiraz*): uva tinta que permite aos seus vinhos envelhecer por até meio século. É um vinho com boa acidez, adstringência marcante, produzida por taninos finos de alta qualidade. São complexos aromáti-

cos, alcoólicos e distintos, apresentam coloração vermelha rubi profunda, límpida e transparente; aroma e sabor marcado por frutas vermelhas maduras, especiarias e couro. (GUERRA, ZANUS, 2003).

Tempranillo: uva tinta típica da Espanha, produz vinhos de cor profunda, estruturados, equilibrados e longevos, propícios ao envelhecimento no carvalho (KEEVIL, 2006).

Petit Verdot: uva tinta francesa, que apresenta grande potencial para a produção de vinhos tropicais devido à sua qualidade e tipicidade (KEEVIL, 2006).

Sauvignon Blanc: uva branca, também conhecida como *Fume Blanc*, produz vinhos secos e refrescantes, com aromas cítricos, frutas tropicais e especiarias (KEEVIL, 2006).

Viognier: uva de grande qualidade capaz de gerar vinhos brancos bem estruturados e secos com aromas de damasco e almíscar (KEEVIL, 2006).

Verdejo: variedade branca, produz vinhos aromáticos com notas de frutas brancas e toques de frutas tropicais exóticas, são refrescantes, com fundo herbáceo, tem corpo médio e ligeira adstringência (KEEVIL, 2006).

b) Prática enológica: a determinação do ponto de colheita das uvas destaca-se como a etapa de maior importância, principalmente dos tintos, pois durante a maturação ocorrem mudanças na composição fenólica, capacidade antioxidante total, cor e qualidade total (BEER et al., 2008).

O grau de maturação pode ser determinado pelo equilíbrio entre quantidade de açúcares e ácidos ou pela composição fenólica (ROCHA, 2004; GUERRA e ZANUS, 2003; SALINAS, 2002. Durante o processo de vinificação a semente cede flavonas e taninos e a casca cede principalmente antocianinas para vinhos tintos e flavonas para vinhos brancos (GARCIA-BENEYTEZ et al., 2002; BERENTE et al, 2000). A composição antociânica do vinho

tinto é a maior responsável pela sua coloração, entretanto, durante a etapa de envelhecimento a sua concentração diminui, devido a reações progressivas com outros polifenóis, alterando a cor de vermelho intenso para vermelho-tijolo (ATANASOVA et al., 2002; MAZZA et al., 1999). Os vinhos envelhecidos tendem a acumular um teor maior de ácido gálico em relação aos mais jovens, provavelmente por hidrólise de taninos, enquanto alguns flavonóides tendem a diminuir ou até mesmo desaparecer (ROCHA, 2004; GUERREIRO, et al., 2009; RASTIJA et al, 2009; NIKFRDJAM et al., 2005; GAMBELLI e SANTARONI, 2004; ATANASOVA et al, 2002; MAZZA et al., 1999).

c) Condições edafoclimáticas: determina o efeito do *terroir* empregado pelos franceses, em que reside o princípio da indicação geográfica para caracterização da tipicidade dos vinhos de qualidade. Em estudo de Regina et al. (2010), observou-se maior acúmulo de antocianinas e compostos fenólicos na safra de 2008, nas duas regiões e cultivares avaliadas, onde foi constatado menos dias nublados que em 2007.

A luz do sol influencia na composição da fruta através de enzimas relacionadas à síntese dos compostos como a fenilalanina amoliase. Uvas expostas à luz solar durante a maturação geralmente apresentam maior concentração de açúcares e polifenóis em detrimento aos ácidos, principalmente o málico. Já a temperatura exerce pouca influência, na maturação, sobre os compostos fenólicos, principalmente na biossíntese das antocianinas. Entretanto, quando associada à incidência solar, torna-se essencial para que a uva alcance maturidade, aumentando o acúmulo de flavonóis e com pouco efeito sobre os taninos, compostos encontrados principalmente nas sementes (GUERREIRO et al., 2009; PERREIRA et al., 2005; ROCHA

e GUERRA, 2008; ROCHA, 2004; DOKOOZLIAN e KLEWER, 1996).

Outro fator relevante no VSMSF é o *déficit* de água durante o amadurecimento, possibilitando a síntese e concentração de compostos fenólicos que, associado à diminuição da concentração de ácidos e aumento do pH, são responsáveis pelos principais precursores aromáticos, coloração e sabor do vinho (DOSHI et al., 2006; MATTHEWS e ANDERSON, 1988).

Compostos fenólicos nas uvas e nos vinhos

Os compostos fenólicos são classificados em dois grandes grupos, os flavonóides e os derivados do ácido benzóico e ácido cinâmico. Do primeiro grupo fazem parte os flavanóis (catequina, epicatequina e epigallocatequina), flavonóis (canferol, quercetina e miricetina) e antocianinas, e ao segundo grupo pertencem os ácidos fenólicos, hidroxibenzóicos e hidroxicinâmico. Além destes compostos, pode-se encontrar também o resveratrol, polifenol pertencente à classe dos estilbenos (ABE et al., 2007). Nos vinhos os principais compostos fenólicos presentes são os flavonóides (antocianinas, flavanóis e flavonóis), os estilbenos (resveratrol), ácidos fenólicos (derivados dos ácidos cinâmico e benzênico) e taninos (MALACRIDA e MOTTA, 2005, FRANCIS, 2000).-

Os flavonóides são polifenóis encontrados nas uvas e conseqüentemente nos vinhos no estado livre ou polimerizados com outros flavonóides, açúcares, não flavonóides, ou ainda combinações destas moléculas. A estrutura básica dos flavonóides – C₆-C₃-C₆ – consiste de um anel aromático ligado a um anel heterocíclico que contém oxigênio, que é também ligado por ligações carbono-carbono a um terceiro anel aromático. Esta classe está dividida em famílias que se distinguem pelo grau de oxidação do

anel pirano, e são responsáveis pela cor e sabor dos vinhos (DEGÁSPARI, 2004).

Em uvas tintas, as antocianinas constituem a maior porcentagem de compostos fenólicos, representando um constituinte importante para a produção de vinhos tintos porque contribuem para os atributos sensoriais e, principalmente, para a coloração do vinho (MUÑOZ-ESPADA et al., 2004). As catequinas e epicatequinas definem o sabor e adstringência de vinhos e sucos de uva, presentes principalmente nas sementes das uvas (ABE et al., 2007). Quercetina, canferol e miricetina, embora presentes em menor quantidade possuem importante papel no desenvolvimento da coloração dos subprodutos da uva, atuando como co-pigmentos junto às antocianinas (ABE et al., 2007). O crescente interesse pelo resveratrol (trans-3,5,4'-trihidroxiestilbeno) está relacionado a diversos efeitos biológicos, incluindo atividade anticarcinogênica, cardioprotetora, antioxidante, antiinflamatória e inibição da agregação plaquetária (SAUTTER et al., 2005; LEE et al., 2004; ZHOU et al., 2004).

Propriedades funcionais das uvas e dos vinhos.

Estudos têm evidenciado que as uvas produzidas em regiões de clima quente nem sempre possuem a composição adequada de ácidos no vinho. Em contraposição, existe um favorecimento da concentração de várias classes de polifenóis, cuja presença nos vinhos pode conferir tipicidade sensorial e funcional. A tipicidade funcional dos vinhos é atribuída, principalmente à atividade antioxidante dos compostos fenólicos que englobam desde moléculas simples até outras com alto grau de polimerização

As propriedades funcionais dos compostos fenólicos estão relacio-

nadas com a atividade antioxidante exercida por cada fenol em determinado meio, sua estrutura permite atuar em meio aquoso e na camada fosfolipídica, por meio do sequestro de radicais - alcóxila (RO•), alquilperóxila (ROO•), superóxido (O₂•-), hidroxila (HO•), óxido nítrico (NO•) e peroxinitrito (ONOO/ONOOH) (CERQUEIRA et al., 2007). Tendo em vista que os radicais livres participam de processos degenerativos celulares que provocam doenças degenerativas não transmissíveis (DDNT), o consumo regular e moderado de vinho tinto pode ser mais eficaz na prevenção das mesmas, provavelmente devido ao maior número de compostos fenólicos como a catequina e o ácido gálico. No entanto, não deve ser considerada como tratamento para pessoas que já desenvolveram essas enfermidades (MAMEDE e PASTORE, 2004).

CONCLUSÃO

Conclui-se que a região do Vale do Submédio do São Francisco, por apresentar características únicas de clima, solo, umidade, temperatura e incidência de radiação solar, produz uvas em períodos não convencionais favorecendo o acúmulo de polifenóis e, conseqüentemente, contribui na elaboração de vinhos diferenciados quanto à quantidade destes compostos.

REFERÊNCIAS

- ABE, L.T.; MOTA, R.V.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I.; Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.27, n.2, pp. 394-400, 2007.
- AGRIANUAL, **Anuário Brasileiro da Uva e Vinho**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2006, 128p.
- ATANASOVA, V., FULCRAND, H., CHEYNIER, V., MOUTOUNET, M. Effect of oxygenation on polyphenol changes occurring in the course of wine-making. **Analytical Chimica Act**, v. 458, p. 15-27, 2002.

- BEER, D.; JOUDERT, E.; MARAIS, J.; MANLCY, M.; effect of oxygenation during maturation on phenolic composition, total antioxidant capacity, color, and sensory quality of Pinotage wine. **South African Journal Enology Viticulture**, v.29,n.1, 2008.
- BERENTE, B.; GARCÍA, D.C.; REICHENBÄCHER, M.; DANZER, K. Method development for the determination of anthocyanins in red wines by high-performance liquid chromatography and classification of German red wines by means of multivariate statistics methods. **Journal of Chromatography A**, n. 871, p. 95-103, 2000.nov. 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei Nº 10.970, de 12 de Altera dispositivos da Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho; Disponível em <www.agricultura.gov.br>. Acesso em 30/11/10.
- CERQUEIRA, F. M.; MEDEIROS, M. H. G. de; AUGUSTO O. Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas. *Química Nova*, v. 30, n. 2, p.441-449, 2007.
- DEGÁSPARI, C.H.; **Propriedade antioxidante e antimicrobiana dos frutos da aroeira (*Schinus terebinthifolius raddi*)**. 2004. Tese de doutorado em tecnologia de alimentos. Universidade Federal de Paraná. Curitiba.
- DOKOOZLIAN, N. K., KLIOWER, W.M. Influence of light on grape berry growth and composition varies during fruit development. **Journal of American Society Horticulture Science**, v. 121, n. 5, p. 869-874, 1996.
- DOSHI, P.; ADSULE, P; BANERJEE, K. Phenolic composition and antioxidant activity in grapevine parts and berries (*Vitis vinifera* L.) cv. Kishmish Chorny (Sharad Seedless) during naturation. **International Journal of Food Science and Technology**, n. 41 (Suppl. 1), p. 1-9, 2006.
- FRANCIS, F.J. Anthocyanins and betalains: composition and applications. **Cereal Foods World**, v. 45, p. 208-213, 2000.
- GAMBELLI, L.; SANTARONI, P.; Polyphenol content in some Italian red wines of different geographical origins. **Journal of Food Composition and Analysis**, n.17, p.613-618, 2004.
- IBRAVIN – Instituto Brasileiro de Vinhos. 2009,22 de dezembro. Disponível em: www.ibraivin.org.br/regioesprodutoras.php.
- KEVILL, S.S. **Guia Ilustrado Azhar Vinhos do Mundo Todo**. Jorge Zahar Editora: Rio de Janeiro, 2006.
- MALACRIDA, C. R.; MOTTA, S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.25, n.4, p. 659-664, 2005.
- MAMEDE, M. E. de O., PASTORE, G. M. Compostos fenólicos do vinho: estrutura e ação antioxidante. **Boletim CEPPA**, v. 22, n.2, p. 223-252, 2004.
- MATTHEWS, M.A.; ANDERSON, M.M. Fruit ripening in *Vitis vinifera* L.: responses to sensorial water deficits. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 39, n. 4, p. 313-320, 1988.
- MAZZA, G., FUKUMOTO, L., DELAQUIS, P., GIRARD, B., EWERT, B. Anthocyanins, phenolics, and color of Cabernet Franc, Merlot and Pinot Noir wines from British Columbia. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 47, p. 4009-4017, 1999.
- MUÑOZ-ESPADA, A. C. et al. Anthocyanin quantification and radical scavenging capacity of Concord, Norton, and Marechal Foch Grapes and wines. **Journal Agricultural Food Chemistry**, v.52, p.6779-6786, 2004.
- PEREIRA, G.E.; GAUDILLERE, J.-P.; LEEUWEN, C.V.; HILDERT, G.; LAVIALLE, O.; MAUCOURT, M.; DEBORDE, C.; MOING, A.; ROLIN, D.H. NMR metabolite fingerprints of grape berry: comparasion of vintage and soil effects in Bordeaux grapevine growing areas. **Analytica Chimica Acta**, 2005.
- PEREIRA, G.E.; SOARES, J.M.; GUERRA, C.C.; ALENCAR, Y.C.L. de; LIRA, M.M.P.; LIMA, M.V.D. O.; SANTOS, J. Caractérisation de vins rouges tropicaux produits au Nord-Est du Brésil. In: GERMAN VITICULTURE CONGRESS WINE IN MOTION, 59º, 2007, Stuttgart. **Proceedings...** Stuttgart, 2007
- RASTIJA, V.; SRECNIK, G., ŠARIC, M.-M. Polyphenolic composition of Croatian wines with different geographical origins. **Food Chemistry**, v. 115, p. 54-60, 2009.
- REGINA, M.A.; CARMO E.L.; FONSECA, A.R.; PURGATTO, E.; SHIGA, T.M.; LAJOLO, F.M.; RIBEIRO, A.P.; MOTA, R.V. Influência da altitude na qualidade das uvas 'chardonnay' e 'pinot noir' em Minas Gerais. **Rev. Bras. Fruticultura.**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, março 2010.
- ROCHA, H. A. **Polifenóis de interesse biológico em vinhos tintos finos produzidos no Vale do São Francisco**. 2004. 81f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.
- ROCHA, H.A. e GUERRA, N.B. Polifenóis em vinhos tintos: fatores envolvidos, propriedades funcionais e biodisponibilidade. **Rev. Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 9, n. 2, p. 93-105, 2008.
- SALINAS, R. D. **Alimentos e Nutrição: Introdução à bromatologia**. Art-med, 3º ed, p.227, 2002.
- SAUTTER, C.K.; DENARDIN, S.; ALVES, A.O.; MALLMANN, C.A.; PENNA, N.G.; HECKTHEUER, L.H. Determinação de resveratrol em sucos de uva no Brasil. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 25, n. 3, p. 437-442, 2005.
- ZHOU, J.; CUI, H.; WAN, G.; XU, H.; PANG, Y.; DUAN, C. Direct analysis of trans-resveratrol in red wine by high performance liquid chromatography with chemiluminescent detection. **Food Chemistry**, n. 88, p. 613-620, 2004. ❖

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA MINERAL COMERCIALIZADA NAS CIDADES DE GOIÂNIA E ANÁPOLIS, GO.

Lariana Almeida Andrade ✉

Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO

**Cairo Cezar F. Júnior
Luzinete Veras Teixeira**

Faculdade de Farmácia/Centro Universitário de
Anápolis-UniEvangélica, Anápolis, GO

Maria Cláudia Dantas Porfirio Borges André

Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública
Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

Keili Maria Cardoso de Souza

Faculdade de Farmácia/Centro Universitário de Anápolis-UniEvangélica,
Anápolis-GO

✉ larianaalmeida@hotmail.com

RESUMO

Águas minerais são aquelas que por sua composição química ou características físico-químicas são consideradas benéficas à saúde, sendo especialmente enriquecidas em sais retirados das rochas e sedimentos subterrâneos. O consumo de águas minerais no Brasil é alto, com 6,8 bilhões de litros anuais. Algumas doenças podem ser transmitidas pelo consumo dessas águas como gastroente-

rites e hepatites. Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar a qualidade microbiológica da água mineral comercializada em embalagens de 500 mL, 1,5L e 20 litros nas cidades de Goiânia e Anápolis, Goiás. Para as análises, foi utilizado o método de filtração em membrana, avaliando-se os seguintes parâmetros: coliformes totais, coliformes termotolerantes, enterococos, *Pseudomonas aeruginosa* e clostrídios sulfito-redutores. Não foi observado nenhum parâmetro fora das especificações nas amostras analisadas, mostrando que as três marcas de água mineral comercializadas estão em excelente qualidade microbiológica.

Palavras-chave: Contaminação. Filtração. Doenças. Especificações.

SUMMARY

*Mineral waters are those which by their chemical composition or physicochemical characteristics are considered beneficial for health, being specially enriched in salts from the rocks and underground sediments. The consumption of mineral water in Brazil is high, with 6.8 billion liters annually. Some diseases can be transmitted by consumption of this water, such as gastroenteritis and hepatitis. Thus, the aim of this study was to analyze the microbiological quality of mineral water marketed in 500 mL, 1,5 L and 20 L bottles, in Goiânia and Anápolis, Goiás. For the analysis, was used in membrane filtration method, evaluating the following parameters: total and thermotolerant coliforms, enterococci, *Pseudomonas aeruginosa*, sulphite-reducing clostridia. In the samples analyzed was not observed any parameter outside of the specification, showing that the waters marketed are in excellent microbiological quality.*

Keywords: Contamination. Filtration. Diseases. Specification.

INTRODUÇÃO

As águas minerais são águas subterrâneas que infiltraram através do solo. Segundo a RDC Nº 274 de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), as águas minerais são caracterizadas pelo conteúdo definido e constante de sais minerais e pela presença de oligoelementos e outros constituintes. Além disso, não podem produzir, desenvolver e/ou agregar substâncias físicas, químicas ou biológicas que coloquem em risco a saúde do consumidor e/ou alterem a composição original do produto (BRASIL, 2005).

Existe uma percepção de que o consumo de águas minerais está relacionado a um estilo de vida saudável e muitos consumidores a utilizam como alternativa à água fornecida pelos municípios onde vivem, por considerarem-na melhor e mais segura (MAVRIDOU, 1992).

Em 2007, pela primeira vez, as águas envasadas superaram o consumo de refrigerantes gasosos e se tornaram a categoria de bebida de maior volume no mercado mundial. E, em 2008, fechou o ano com um volume superior a 210 bilhões de litros, correspondente em valor a mais de US\$ 100 bilhões (ABINAM, 2009). Porém, essas águas podem estar contaminadas por excretas de animais, do próprio homem, ou mesmo da presença de substâncias químicas nocivas à saúde humana (NASCIMENTO et al., 2000). Essa contaminação vem ocorrendo ao longo dos anos, sendo causada pelo crescente desenvolvimento industrial, pelo crescimento demográfico e pela ocupação do solo de forma intensa e acelerada, aumentando consideravelmente o risco de doenças de transmissão hídrica (GUILHERME & SILVA, 2000).

A contaminação da água mineral pode ocorrer na fonte, no envase (devido à natureza do processo ou à reutilização de recipiente não devidamente higienizado), ou no transporte e armazenamento, no caso da embalagem não ser absolutamente estanque (INMETRO, 1997).

No Brasil, as características microbiológicas para água mineral são determinadas pela resolução da ANVISA, a RDC Nº 275 de 22 de setembro de 2005. Segundo parâmetros estabelecidos por essa resolução, a análise de água mineral deve incluir contagem de coliformes totais, enterococos, *Pseudomonas aeruginosa*, clostrídios sulfito-redutores ou *Clostridium perfringens* e pesquisa de coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli*. (BRASIL, 2005).

Esta pesquisa teve como objetivo a avaliação da qualidade microbiológica da água mineral comercializada em embalagens de 500 mL, 1,5 L e 20 L em Goiânia e Anápolis, sendo estas as cidades de maiores índices populacionais do estado de Goiás (1º e 3º lugar, respectivamente).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas duas marcas de água mineral natural, sem gás, em embalagens de 500 mL e de 1,5 L, as quais foram coletadas em dois supermercados da cidade de Anápolis no período de 10 a 20 de maio de 2009. Foram avaliadas também três marcas de água mineral natural, sem gás, em embalagem de 20L, as quais foram coletadas em um supermercado da cidade de Goiânia no dia 18 de maio de 2009. As marcas analisadas foram as de maior consumo em cada cidade. Todas as amostras foram retiradas de suas embalagens originais, que estavam devidamente lacradas.

A amostragem e os parâmetros microbiológicos foram definidos conforme a resolução RDC Nº 275/2005 da ANVISA. Desta forma, foi realizada a amostragem representativa, avalian-

do-se cinco unidades de mesmo lote de cada uma das marcas.

As amostras das embalagens de 500 mL e de 1,5 L foram identificadas como marca A e marca B, sendo as amostras enumeradas de um a cinco para cada tipo de embalagem e as amostras das embalagens de 20 L foram identificadas como marcas C, marca D e marca E, sendo também enumeradas de um a cinco para cada embalagem. As amostras foram enviadas ao laboratório de microbiologia do Centro Universitário de Anápolis-UniEvangélica, onde foram desinfetadas com álcool 70% e homogeneizadas por vinte vezes antes da análise microbiológica.

Análise microbiológica

A análise microbiológica foi realizada através da técnica de membrana filtrante, de acordo com APHA (1998). Foram filtrados 100 mL das amostras, utilizando-se porta filtros previamente esterilizados e membranas de acetato de celulose (Millipore) de 47 mm de diâmetro e 0,45 µm de porosidade. Após filtração, cada membrana foi colocada sobre a superfície de meios específicos para cada parâmetro microbiológico, sendo que cada parâmetro foi avaliado em triplicada (exceto as embalagens de 500 mL).

Contagem de coliformes totais e pesquisa de coliformes termotolerantes

Para a contagem de coliformes totais e a pesquisa de coliformes termotolerantes foram utilizadas placas de petri contendo os meios m-Endo (Merck) e m-FC (Merck), as quais foram incubadas a 35°C e 44,5°C por 48 e 24 horas, respectivamente (SILVA et al., 2000).

Contagem de enterococos

Para a contagem de enterococos utilizou-se o Ágar m-Enterococos (Acumedia®) com incubação a 35°C por 48 horas (SILVA et al., 2000).

Tabela 1 - Avaliação microbiológica de água mineral comercializada em embalagens de 500 mL e de 1,5 L, na cidade de Anápolis/GO

Parâmetro Microbiológico	Marca/Embalagem			
	A/500mL (UFC/100mL)	A/1,5L (UFC/100mL)*	B/500mL (UFC/100mL)	B/1,5L (UFC/100mL)*
Coliformes totais	<1 UFC	<1 UFC	<1 UFC	<1 UFC
Coliformes termotolerantes	<1 UFC	<1 UFC	<1 UFC	<1 UFC
Enterococos	<1 UFC	<1UFC	<1UFC	<1UFC
Clostrídios sulfito-redutores	<1 UFC	<1 UFC	<1 UFC	<1 UFC
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<1 UFC	<1 UFC	<1 UFC	<1 UFC

UFC: Unidades Formadoras de Colônias *Os valores apresentados são uma média dastruplicatas.

Tabela 2 - Avaliação microbiológica de água mineral comercializada em embalagem de 20 L na cidade de Goiânia/GO.

Parâmetro Microbiológico	Marcas		
	C (UFC/100mL)*	D (UFC/100mL)*	E (UFC/100mL)*
Coliformes totais	<1 UFC	<1 UFC	<1 UFC
Coliformes termotolerantes	<1 UFC	<1 UFC	<1 UFC
Enterococos	<1 UFC	<1 UFC	<1 UFC
Clostrídios sulfito-redutores	<1 UFC	<1 UFC	<1 UFC
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<1 UFC	<1 UFC	<1 UFC

UFC: Unidades Formadoras de Colônias; *Os valores apresentados são uma média das triplicatas.

Contagem de Clostrídios sulfito-redutores

Empregou-se nessa análise o Ágar TSC (Difco®) e incubação a 45°C por 48 horas em jarra de anaerobiose contendo gerador de anaerobiose (SILVA et al., 2000).

Contagem de *Pseudomonas aeruginosa*

Empregou-se o Ágar Cetrimide (Merck), com incubação a 41°C por 72 horas (SILVA et al., 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação microbiológica das amostras de água mineral são apresentados nas tabelas 1 e 2. Não houve presença de nenhum dos parâmetros microbiológicos avaliados em nenhuma das marcas e embalagens analisadas.

Segundo a resolução da ANVISA, pertinente à qualidade de água mineral, a RDC N° 275/2005, para que a mesma não represente risco à

saúde do consumidor, nas análises microbiológicas os coliformes fecais ou termotolerantes devem estar ausentes, enquanto que os coliformes totais, os enterococos, *Pseudomonas aeruginosa* e os clostrídios sulfito-redutores podem ser observados em uma única amostra (em contagem < 2 UFC/100 mL), dentre as cinco da amostragem representativa.

No presente estudo, as marcas avaliadas atenderam ao disposto na resolução citada, apresentan-

do qualidade para o consumo humano.

Nos estudos de SILVA et al (2008), também não foi observada nenhuma contaminação em 10 marcas de água mineral, sendo avaliadas cinco de cada lote em embalagem de 20 litros, sendo essas as principais comercializadas na cidade de João Pessoa, na Paraíba.

Entretanto, outros estudos indicam contaminação nas amostras de água mineral analisadas. Alves et al (2002), em pesquisa realizada em Marília, SP, observaram a presença de coliformes totais em dezoito marcas, de diferentes tipos de embalagens de água mineral analisadas.

Farache Filho & Dias (2008), avaliaram a qualidade microbiológica de 21 marcas de água mineral comercializada em embalagem de 20L nas cidades de Araraquara e Américo Brasiliense, São Paulo e observaram que nenhuma das marcas analisadas apresentou-se de acordo com a legislação.

Guimarães (2006), avaliando a qualidade microbiológica de águas minerais naturais comercializadas em embalagens de 500mL e de 1,5L na cidade de Goiânia, observou que de seis marcas analisadas, todas apresentaram contaminação por coliformes totais, cinco por coliformes fecais ou termotolerantes e uma por *Pseudomonas aeruginosa*. Das seis marcas analisadas, 67% (4) eram de fontes do estado de Goiás.

Em 2002, a ANVISA realizou um estudo sobre a qualidade da água mineral comercializada em todo o país, como parte do Programa Nacional de Monitoramento da Qualidade Sanitária de Alimentos. A qualidade microbiológica foi insatisfatória em 75 (10,5%) das 714 análises realizadas (BRASIL 2002).

Na presente pesquisa, a qualidade microbiológica da água mineral de todas as marcas e embalagens anali-

sadas estavam em conformidade com a legislação vigente, indicando que as fontes devem estar bem preservadas, como também o envasamento e transporte do produto, realizados de forma adequada.

CONCLUSÃO

Na presente pesquisa observou-se que as marcas de águas minerais mais comercializadas nas cidades de Goiânia e Anápolis, em embalagens de 500 mL, 1,5 L e de 20L, se apresentaram em conformidade com a RDC Nº275/2005, estando com excelente qualidade microbiológica.

REFERÊNCIAS

- ALVES, N. C.; ODORIZZI, A. C. Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento, Marília-SP. **Rev. de Saúde Pública**, v. 36, n. 6, p.749-751, 2002.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Washington: APHA, 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁGUAS MINERAIS - ABINAM. 2009. O mercado de bilhões de litros, Brasil é 4º maior produtor de água engarrafada. Disponível em: <http://www.abinam.com.br/site/mercado.asp?pg=av_05> Acesso em: 18/05/2009.
- BRASIL, 2002. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Programa Nacional de Monitoramento da Qualidade Sanitária de Alimentos**. Resultado da 2ª Etapa/ Água Mineral. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/programa/etapa2/categorias/agua.htm>> Acesso em 28/03/2009.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução nº 275 de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico de Características Microbiológicas para Água Mineral Natural e Água Natural. **Diário Oficial da União**. Brasília, 23 de setembro de 2005.
- FARACHE FILHO, A.; DIAS, M. F. F. Qualidade microbiológica de águas minerais em galões de 20 litros. **Rev. Alimentos e Nutrição** v.19, n.3, p. 243-248, 2008.
- GUILHERME, E.F.M.; SILVA, J.A.M. *Pseudomonas aeruginosa*, como indicador de contaminação hídrica. **Rev. Hig. Alimentar** v.14, n.76, p. 43-47, 2000.
- GUIMARÃES, A. P. R. C. **Avaliação Microbiológica de amostras de água mineral natural, sem gás, envasadas, comercializadas em Goiânia-GO**. [Dissertação]. Universidade Federal de Goiás. 2006.
- INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Água mineral em garrações de 20L**. 1997. Disponível em: <www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/garrafoes.asp> Acesso em: 17/05/2009
- MAVRIDOU, A. Study of the bacterial flora of a non-carbonated natural mineral water. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 73, p. 355-361, 1992.
- NASCIMENTO, A.R.; AZEVEDO, T.K.L.; MENDES FILHO, N. E.; ROJAS, I.; ANIBAL, M. O. Qualidade microbiológica das águas minerais consumidas na cidade de São Luís. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 14 n.76, p. 69-72, 2000.
- SILVA, N.; CANTUSIO NETO, R.; JUNQUEIRA, V. C.A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise microbiológica da água**. Campinas: ITAL/Núcleo de Microbiologia, 2000.
- SILVA, V. P.; FERRREIRA, D. N.; RAMOS, N. P.; SILVEIRA, E. O.; BRITO, G. A. P.; CABRAL, T. M. A.; NASCIMENTO, G. J. Estudo da qualidade microbiológica de 10 amostras de água mineral natural envasadas por uma empresa de mineração da cidade de João Pessoa-PB/2008. In: XI ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA. UFPB. 2008. Disponível em: <www.prac.ufpb.br/anais/lcbeu_anais/anais/saude/aguasminerais.pdf> Acesso em: 10/05/2009. ❖

revista Higiene Alimentar

Treinamento de manipuladores de alimentos: Fator de segurança alimentar e promoção da saúde

de Maria Izabel Simões Germano

Manipuladores de alimentos têm se constituído em permanente preocupação para as empresas de alimentos. Como treinar? Como mensurar a eficiência do treinamento? Como avaliar a adequação do programa e sistema adotados? Estas foram algumas das indagações que motivaram a autora do livro a direcionar sua tese de doutoramento na tentativa de respondê-las. Foi além: analisou o papel representado pelos treinamentos para a segurança dos alimentos e, sobretudo, verificou se os responsáveis pelo treinamento de manipuladores desenvolvem ações de promoção da saúde.

Maria Izabel Simões Germano



Treinamento de Manipuladores de Alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde

Livraria
VARELA
Higiene Alimentar

Formato:
16x23cm
168 páginas

Preço:
R\$ 38,00

Adquira seu exemplar na Redação da Revista Higiene Alimentar
Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016
e-mail: redacao@higienealimentar.com.br

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE MOÍDA COMERCIALIZADA NA CIDADE DE CARIACICA, ES.

**Bruna Sousa de Mendonça
Cléria Santiago da Silva**

Curso de Biomedicina da Faculdade de Ciências Biomédicas do
Espírito Santo (Faculdade PIOXII)

Leandro Marelli de Souza

Faculdade de Ciências Biomédicas do Espírito Santo (Faculdade PIOXII)

Meire Lelis Leal Martins ✉

Laboratório de Tecnologia de Alimentos. Universidade Estadual do
Norte Fluminense Darcy Ribeiro

✉ marelliuenf@hotmail.com

RESUMO

O município de Cariacica está distribuído em doze regiões geográficas, com mais de 350 mil habitantes, que contam com sessenta supermercados e quarenta e seis açougues e/ou casa de carnes licenciados pela prefeitura. Dentre os diversos produtos comercializados nestes estabelecimentos, estão as carnes bovinas. A carne bovina moída destaca-se entre os produtos cárneos, pela sua aceitação comercial e por se caracterizar como produto popular. Neste estudo, avaliou-se a qualidade microbiológica da carne bovina moída, comercializada na área urbana do município de Cariacica - ES, por meio de metodologias que permite a determinação de coliformes totais e termotolerantes, *Escherichia coli* e *Staphylococcus* sp. As determinações microbiológicas foram efetuadas de acordo com metodologias descritas no Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos descrito por Silva e colaboradores. Os resul-

tados indicam um crescimento acima de $2,4 \times 10^3$ NMP/g em 80,0% das amostras para coliformes totais, sendo que 40,0% das amostras apresentaram um resultado presuntivo para *E. coli*. Destas, 33,3% tiveram crescimento em meio Agar Eosina Azul de Metileno (EMB), como sendo colônias típicas de *E. coli*. Houve presença de *Staphylococcus* sp em 100% das amostras estudadas, com contaminação acima de $1,5 \times 10^4$ UFC/g. Tais achados sugerem a existência de condições inadequadas de manipulação, refrigeração, limpeza de utensílios e demais equipamentos que entravam em contato com o produto.

Palavras-chave: Análise microbiológica. Estafilococos. Coliformes.

SUMMARY

The Cariacica city is divided in twelve geographical regions, with more than 350 thousand inhabitants, who dispose of sixty markets and forty six butcher shops licensed by the town hall. In order to verify the hygienic-sanitary conditions of ground bovine meat, which was commercialized in these markets and butcher shops, it was carried out counts to determine the most probable number (MPN) of total coliforms and thermotolerants, Escherichia coli and Staphylococcus sp. through the methodologies described by Silva et al., 2007. It was observed in 80.0 % of the samples a growth above 2.4×10^3 NMP/g for total coliforms. From these samples 40.0 % presented a presumptive result for E. coli and of this, 33.3 % had growth in Eosin Methylene Blue Agar (EMB), as being typical colonies of E. coli. There was presence of Staphylococcus sp in 100 % of the samples with contamination above 1.5×10^4 UFC/g. Such finds may indicate imperfection in the hygienic cleaning of the equipments or utensils and

handling product with contaminated hands and thus, compromising the consumer health.

Keywords: Microbiological analysis. *Staphylococcus*. Coliforms.

INTRODUÇÃO

O município de Cariacica possui mais de 350 mil habitantes, sendo que 95% destes habitam a área urbana (IBGE, 2007), distribuídos em doze regiões, com sessenta supermercados e quarenta e seis açougues e/ou casa de carnes licenciados pela prefeitura.

Dentre os diversos produtos comercializados nestes estabelecimentos, estão as carnes bovinas. Produto de elevado valor biológico, por ser fonte de aminoácidos essenciais, ácidos graxos essenciais saturados e insaturados, colesterol, vitaminas do complexo B e lipossolúveis (principalmente vitamina A), minerais como ferro, fósforo, sódio, magnésio, potássio e zinco (CANHOS e DIAS, 1984; VARNAM e SNTHERLAND, 1995; PIGARRO e SANTOS, 2008).

A carne bovina é a proteína de origem animal mais consumida no Brasil. Seu consumo *per capita* tem sido próximos a 37 kg ano na última década (ABIEC, 2010). Devido ao baixo poder aquisitivo da população brasileira, a carne moída destaca-se entre os produtos cárneos, pela sua aceitação comercial e por se caracterizar como produto popular. Este é um produto obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovinos, seguido de imediato resfriamento ou congelamento (BRASIL, 2003). Trata-se, portanto, de um produto cru, resfriado ou congelado e toda a matéria prima usada para elaboração da carne moída deverá ter sido submetida aos processos de

inspeção prescritos no RIISPOA - “Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal” (MAPA, 1997).

As características intrínsecas da carne moída, particularmente sua composição, elevada atividade de água (Aw) e pH próximo à neutralidade, são fatores que favorecem o desenvolvimento de uma microbiota extremamente variada (CONTRE-RAS et al., 2002). Além destas características, a moagem ao aumentar a área de contato com superfícies e equipamentos, facilita o crescimento e desenvolvimento microbiano (ALMEIDA e SCHNEIDER, 1983) e a ausência das Boas Práticas de Higiene por parte dos manipuladores e supervisores promove a disseminação de bactérias como *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, constituindo um sério problema para a saúde pública (RITTER et al., 2001).

Entre os vários parâmetros que determinam a qualidade de um alimento, a análise microbiológica é uma importante ferramenta que permite obter informações capazes de avaliar as condições higiênicossanitárias dos alimentos. Neste estudo, avaliou-se a qualidade microbiológica da carne bovina moída, comercializada na área urbana do município de Cariacica – ES, por meio de metodologias que permitem a determinação de coliformes totais e termotolerantes, *Escherichia coli* e *Staphylococcus* sp.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram amostradas de forma aleatória (sorteio), em julho de 2009, cinco casas de carnes e/ou açougues e dez supermercados distribuídos nas doze regiões metropolitanas de Cariacica – ES. Adquiriu-se, em cada um deles, 200 g de carne bovina moída, embalada em sacos esterilizados (*stomacher*) no momento da coleta.

As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e transportadas imediatamente até o Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, em Campos dos Goytacazes – RJ, onde foram realizadas as análises microbiológicas.

As amostras (25 g) foram pesadas asépticamente e 225 mL de água peptonada 0,1% estéril foram adicionadas, procedendo-se a homogeneização (60”/230 rpm) em um *Stomacher* (Seward). Esta diluição foi considerada a diluição inicial (10^{-1}). A partir desta diluição foram preparadas as diluições decimais sucessivas (10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} e 10^{-7}), utilizando pipetas diferentes na transferência de volume entre as diluições.

Análises microbiológicas

As determinações microbiológicas foram efetuadas de acordo com metodologias descritas no Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos (SILVA et al., 2007).

Como teste presuntivo para coliformes totais utilizou-se tubos de ensaio contendo caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) e tubo de Durhan (para verificar a formação de gás), incubados a 35 °C por até 48 horas. Para a confirmação de coliformes totais os tubos que apresentaram formação de gás foram inoculados em caldo Verde Brilhante Bile a 2 % (VB) e incubados a 35 °C por 24 a 48 horas. Como teste confirmativo de coliformes termotolerantes foi utilizado o caldo *Escherichia coli* (EC – MUG), incubado a 45,5 °C por 24 horas. Após este período, foi anotado o número de tubos com crescimento e produção de gás (positivos) para a determinação do Número Mais Provável por gramas (NMP/g), utilizando para tal fim, uma tabela de NMP adequada às diluições inoculadas.

A pesquisa de *E. coli* foi realizada a partir dos tubos positivos no meio EC - MUG, por inoculação em Ágar

Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB), meio seletivo diferencial para distinguir *E. coli* dos demais coliformes termotolerantes. As placas foram incubadas a 35 °C por 24 horas, para observação do crescimento de colônias típicas de *E. coli* (nucleadas, com centro preto, com ou sem brilho metálico). A confirmação bioquímica não foi realizada.

A contagem presuntiva de *Staphylococcus* spp foi realizada a partir das diluições seriadas preparadas para pesquisa de coliformes. Foram transferidas alíquotas de 100 µL de cada uma das diluições 10^{-1} a 10^{-3} em placas de Petri estéreis contendo Ágar Baird-Parker (BP) suplementado com emulsão a 5,0% de gema de ovo com telurito de potássio a 1,0%, espalhadas com alça de Drigalski estéril das placas de maior para as de menor diluição, até que houvesse a completa absorção do excesso de líquido. Após secas, as placas foram incubadas, invertidas, a 35 °C por 48 horas, em estufa de incubação (BOD Quimis, modelo Q-315D). Colônias negras, com bordas regulares, apresentando halo de hidrólise, foram identificadas como sendo presença de *Staphylococcus* spp.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Confirmou-se a presença de coliformes totais em 100% das amostras estudadas. Das amostras obtidas em açougues e/ou casas de carnes, 60% apresentaram contagem acima de $2,4 \times 10^3$ NMP/g e, 90% daquelas obtidas em supermercados apresentaram a mesma contagem (acima de $2,4 \times 10^3$ NMP/g), conforme se observa na Tabela 1. A ocorrência de elevado número de coliformes na carne moída dos estabelecimentos avaliados está relacionada, provavelmente, à refrigeração inadequada, deficientes condições higiênicossanitárias e prolongados períodos de exposição da carne a temperatura ambiente. Além disso, o

processo de moagem, pelo qual a carne moída passa, favorece a contaminação por microorganismos, pois aumenta a superfície de contato e proporciona a incorporação de resíduos de moagens anteriores (ALMEIDA et al., 2002).

Das 15 amostras de carne moída estudadas, seis (40%) apresentaram um resultado presuntivo para *E. coli* (valores superiores a 3,0 NMP/g). Dentre estas, cinco (33,3%) do total de amostras analisadas, tiveram crescimento em meio EMB, com características típicas de colônias *E. coli*, ou seja, nucleadas com centro preto e brilho metálico (Tabela 1). Dentre as amostras positivas para *E. coli*, uma foi coletada em açougue (20% do total), e quatro em supermercados (40% do total). A presença de *E. coli* evidencia informações sobre as condições higiênicossanitárias e indicam contaminação fecal, e possível associação com patógenos entéricos como a *Salmonella*.

Estudos com amostras de carne bovina moída comercializada no sul do Estado Rio Grande do Sul, indicaram contaminação por coliformes termotolerantes em 6 amostras (25%) do total (DIAS et al., 2008). Uma pesquisa envolvendo a qualidade sanitária da carne moída comercializadas em João Pessoa – PB relata uma contaminação de coliformes termotolerantes, com índices de 10^3 NMP/g, em 100% das amostras coletadas em um supermercado e 60% das coletadas em feiras livres (SILVA et al., 2004). Avaliou-se a presença de microorganismos bioindicadores na carne moída comercializada na cidade de Dracena – SP, e os resultados indicaram que 53% das amostras estavam contaminadas com *E. coli* (McNABB et al., 2009).

A *Escherichia coli* é a enterobactéria predominante encontrada na carne (FELIPE, 2008) e sua contaminação, normalmente inicia-se durante o abate, pelo contato da pele do animal impregnada com resíduos fecais (ELDER et al., 2000). A higie-

nização inadequada das máquinas de moer e mão dos manipuladores são outros fatores que podem influenciar de forma significativa no aumento da contagem de microorganismos deteriorantes e patogênicos em carnes moídas, que após a moagem e manipulação, encontrando-se muitas vezes impróprias para o consumo humano (OLIVEIRA et al., 2008). A limpeza deficiente do ambiente, manipulação excessiva e em precárias condições de higiene e temperatura de armazenamento, são, também, práticas que contribuem com a multiplicação desses microorganismos.

O crescimento de colônias semelhantes a *Staphylococcus* foi observado em 100% das amostras de carne moída estudadas com contaminação acima de $1,5 \times 10^4$ UFC/g. A contagem destes microorganismos, principalmente *S. aureus* em alimentos pode ser feita com o objetivo de confirmar seu envolvimento em surtos de intoxicação alimentar, verificar se o alimento é uma fonte potencial de *S. aureus* ou indicar contaminação pós-processo (SILVA et al., 2007). Neste caso, tais achados indicam a existência de condições inadequadas de manipulação, refrigeração, limpeza de utensílios e demais equipamentos que entram em contato com o produto. É importante destacar que a elevada contagem desses microorganismos, pode servir de indicativo da presença de enterotoxinas stafilocócicas, tornando-se um risco à saúde do consumidor.

Os coliformes são os microorganismos indicadores de contaminação utilizados na avaliação da qualidade sanitária de alimentos (MEAYS et al., 2004; WEBSTER et al., 2004) e a *Escherichia coli* é considerada a espécie mais adequada para avaliar a contaminação fecal em alimentos “in natura”. Quando é necessário a avaliação da manipulação direta de um alimento, geralmente os *Staphylococcus* são os bioindicadores escolhidos (SILVA et

Tabela 1 - Resultados das análises microbiológicas para coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli* em diferentes amostras de carne moída coletadas na cidade de Cariacica, ES.

Amostras		Número Mais Provável de organismos por grama (NMP/g)		<i>Escherichia coli</i> Teste confirmativo ³
		Coliformes Totais ¹	Coliformes termotolerantes ²	
Açougues	1	$\geq 2,4 \times 10^3$	< 3	Negativo
	2	$0,24 \times 10^3$	4*	Negativo
	3	$0,46 \times 10^3$	< 3	Negativo
	4	$\geq 2,4 \times 10^3$	7*	Positivo
	5	$\geq 2,4 \times 10^3$	< 3	Negativo
Supermercados	6	$\geq 2,4 \times 10^3$	< 3	Negativo
	7	$\geq 2,4 \times 10^3$	7*	Positivo
	8	$\geq 2,4 \times 10^3$	< 3	Negativo
	9	$\geq 2,4 \times 10^3$	23*	Positivo
	10	$1,1 \times 10^3$	< 3	Negativo
	11	$\geq 2,4 \times 10^3$	< 3	Negativo
	12	$\geq 2,4 \times 10^3$	< 3	Negativo
	13	$\geq 2,4 \times 10^3$	< 3	Negativo
	14	$\geq 2,4 \times 10^3$	240*	Positivo
	15	$\geq 2,4 \times 10^3$	240*	Positivo

*Amostras presuntivas para *E. coli*

¹Caldo Verde Brilhante Bile (VB) ²Caldo *E. coli* (EC) ³Agar Eosina Azul de Metileno (EMB).

al., 2007). A legislação brasileira para alimentos comercializados (RDC n° 12/2001), não preconiza parâmetros para contagem destes microorganismos em carne bovina moída, exigindo apenas ausência de *Salmonella* sp (BRASIL, 2001). No entanto, altas contagens destes microorganismos podem causar problemas ao consumidor (FERREIRA, 2008).

CONCLUSÃO

Os resultados indicam a existência de alta contaminação bacteriana nas carnes moídas pesquisadas. Consequentemente, é necessário

fornecer condições para que todos os profissionais envolvidos na produção, manipulação e comercialização deste alimento, sejam informados sobre os principais fatores de risco de contaminação dos alimentos e, principalmente, reconheçam a importância da higiene na manipulação dos alimentos.

Espera-se com a divulgação desse estudo, que haja uma integração mais eficiente dos serviços de inspeção, epidemiologia e laboratórios de saúde pública no município de Cariacica, para possibilitar uma melhor proteção e monitoramento dos alimentos que podem causar intoxicações.

REFERÊNCIAS

- ABIEC. Associação Brasileira da Indústria Exportadora de Carne Bovina. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/download/stat_balanco.pdf> Acesso em 10 maio 2010.
- ALMEIDA, R. C. C.; SCHNEIDER, I. S. Aspectos microbiológicos e químicos de produtos alimentícios elaborados com carnes moídas, vendidos ao varejo no município de Campinas. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 2, n. 1/2, p. 37-41, 1983.
- ALMEIDA, A. S.; GONÇALVES, P. M. R.; FRANCO, R. M. *Salmonella* em corte de carne bovina inteiro e moído. **Rev. Higiene Alimentar**, v.16, n. 96, p. 77-81, 2002.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

- ria – ANVISA. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução – RDC nº 12, de 02/01/2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, nº 7, seção I, p. 45-53, 10 janeiro de 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N° 83, de 21 de novembro de 2005. **Diário Oficial da União**. Brasília, 24 de novembro de 2003.
- CANHOS, A. L.; DIAS, E. L. **Tecnologia de carne bovina e produtos derivados**. Manuais e compêndios, coordenação da Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz – FEALQ, execução técnica Fundação Tropical de Pesquisa e Tecnologia – FTPT, 1984, 440 p.
- CONTRERAS, C. C.; BROMBERG, R.; MIYAGUSKU, L. **Higiene e sanitização na indústria de carnes e derivados**. São Paulo: Varela, 2002, 181 p.
- DIAS, P. A.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; COELHO, F. J. O.; TEJADA, T. S.; SEGATTO, M.; TIMM, C. D. Qualidade higiênicossanitária de carne bovina moída e de embutidos frescos comercializados no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Rev. Arquivos do Instituto Biológico**, v. 75, n. 3, p. 359-363, 2008.
- ELDER, R. O.; KEEN, J. E.; SIRAGUSA, G. R.; BARKOCY-GALLAGHER, G. A.; KOOHMA-RAIE, M.; LAEGREID, W. W. Correlation of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157 prevalence in feces, hides, and carcasses of beef cattle during processing. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, n. 97, v. 7, p. 2999-3003, 2000.
- FELIPE, L. M. **Associação de bactérias da família Enterobacteriaceae e Clostridium estertheticum com a deterioração “blown pack” em cortes cárneos embalados a vácuo**. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal – SP, 2008, 86 p.
- FERREIRA, I. M. **Riscos relacionados à Contaminação Microbiana de Carne Moída Bovina**. Tese (Mestrado em Produção Animal), Uberlândia – MG. Universidade Federal de Uberlândia, 2008, 62 p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Censo Demográfico e Contagem da População**, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em 01 setembro de 2009.
- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA. **Divisão de normas técnicas, regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/riispoa-pdf-a9697.html>>, Brasília, 1987. Acesso em: 05 de outubro de 2009.
- McNABB, M. A.; LONGUINE, R.; PEREIRA, L. F.; POIATTI, M. L. Microrganismos bioindicadores da contaminação de carne moída comercializada em Dracena – SP. **Anais do V Simpósio de Ciências e VI Encontro de Zootecnia da UNESP**, Dracena, 22 a 24 de setembro de 2009.
- MEAYS, C. L.; BROERSMA, K.; NORDIN, R.; MAZUMDER, A. Source tracking fecal bacteria in water: a critical review of current methods. **Journal of Environmental Management**, v. 73, n. 1, p. 71-79, 2004.
- OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; MENDONÇA, A. T.; PICCOLI, R. H. Condições higiênicossanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. **Ciênc. e Agrotecnologia**, v. 32, n. 6, p. 1893-1898, 2008.
- PIGARRO, M. A. P.; SANTOS, M. **Avaliação microbiológica da carne moída de duas redes de supermercados da cidade de Londrina – PR**. Monografia (Especialista em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal), Londrina – PR. Universidade Castelo Branco – Instituto Qualittas, 2008, 55 p.
- RITTER, R.; SANTOS, D.; BERGMANN, G. P. Contaminação bacteriana da carne moída bovina comercializada em bancas do mercado público de Porto Alegre – RS. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 15, n. 85, p. 50-56, 2001.
- SILVA, C. A.; SOUSA, E. L.; SOUSA, C. P. Estudo da qualidade sanitária da carne moída comercializada na cidade de João Pessoa, PB. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 18, n. 121, p. 90-94, 2004.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análises microbiológica de alimentos**. 3° ed., São Paulo: Varela, 2007, 536 p.
- VARNAM, A. H.; SNTHERLAND, J. P. **Carne y productos cárnicos: tecnologia, química y microbiología**. Série Alimentos Básicos, Editora Acribia – S.A, Zaragoza – Espanha, 1995, 423 p.
- WEBSTER, L. F.; THOMPSON, B. C.; FULTON, M. H.; CHESTNUT, D. E.; VAN DOLAH, R. F.; LEIGHT, A. K.; SCOTT, G. I. Identification of sources of *Escherichia coli* in South Carolina estuaries using antibiotic resistance analysis. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 298, n. 2, p. 179-195, 2004. ❖



SALMONELLA SP. E COLIFORMES FECAIS EM CARNE CRUA TEMPERADA.

Ana Claudia Chesca ✉

Universidade de Uberaba. Uberaba MG.

Letícia Batista de Faria

Curso de Nutrição - Universidade de Uberaba.

Ana Lucia Sipriano Santos

Universidade de Uberaba.

Carlos Eduardo Mendes D'Angelis

Faculdades Integradas Pitágoras.

✉ ana.chesca@uniube.br

RESUMO

A carne bovina é considerada um alimento de origem animal com elevado teor de proteínas de alto valor biológico, necessárias para a manutenção da higidez orgânica. Além disso, sua comercialização é de grande importância para o ganho de capital nacional e internacional e garantir a qualidade dos alimentos é um crescente objetivo dos governos, das companhias e dos agentes de padronização e certificação do comércio internacional. Seus esforços são direcionados a influenciar a percepção do consumidor quanto aos muitos atributos de um produto alimentar, com um cuidado particular em relação aos vinculados com a nutrição e segurança. Porém, a definição dos critérios de qualidade não é simples e não se restringe somente à qualidade organoléptica, mas também pela microbiologia, apresentação, modo de produção, entre outros. Para a investigação de *Salmonella* sp. e coliformes fecais, foram coletadas 20 amostras de carne crua bovina, refrigerada e temperada e os resultados evidenciaram ausência de *Salmonella* sp. e 26,67% das amostras encontram-se em desacordo com os padrões legais vigentes, pois apresentam coliformes acima do limite estabelecido.

Palavras-chave: Carne bovina. Qualidade. Inocuidade. Padrões legais.

SUMMARY

*Bovine meat is considered to an animal food with high level of proteins with high biological value that are needed to maintain organic rigidity. Besides, its trade has much importance for the national and international gain, and to guarantee the food quality is a growing aim of the governments, industries and the departments of international trade standardizing and certifying. Their efforts are due to influence the consumer's perception at the several assets of a food product along with a specific care relating to nutrition and safety. However, the definition of quality criteria is not simple and it is not restrained to organoleptic quality, as well as microbiology, display, production, among others. To investigate *Salmonella* sp. and fecal coliforms, 20 samples of seasoned and frozen raw bovine meat were collected and the results showed absence of *Salmonella* sp., and 26.67% of the samples are in discordance with the current legal standards, as they show coliforms above the set limit.*

Keywords: Meat. Quality. Safety. Legal Standards.

INTRODUÇÃO

A busca pela inocuidade dos alimentos tem aceitado como premissa que todo e qualquer ingrediente ou processo utilizado, deva ser identificado, analisado e controlado ao longo das etapas, para permitir monitoramento e correções necessárias. Estes fatores passam a ter especial significado para a carne bovina, do ponto de vista da sua ocorrência na composição dos cardápios brasileiros, da sua importância como hábito alimentar e como fonte de nutrientes essenciais, como

também por representar matéria prima muito precíval e de altos custos de manipulação (FELÍCIO et al., 1999).

Estima-se que 40% da carne bovina disponível no mercado brasileiro circula por meio do mercado informal/clandestino (PANETTA, 2000; FRANCO, 2004). Portanto, um significativo percentual do produto não passa por nenhum tipo de inspeção antes de chegar ao consumidor. Para exemplificar os riscos que isso implica, basta saber que uma doença parasitária como a cisticercose é encontrada em 4% dos bovinos abatidos nos matadouros inspecionados, sendo a enfermidade responsável por cerca de 80% das condenações de carcaças em frigoríficos do Estado de São Paulo (CARRER, 2000).

Dentre as proteínas de origem animal utilizadas na alimentação humana, a carne bovina é a terceira mais consumida no mundo. Em 2003 representou 26,1% da produção mundial de todas as carnes, enquanto a mais consumida, a carne suína, obteve um índice de 41,4%, seguida da carne de aves com 27,3%, enquanto as carnes de ovelha e cordeiro obtiveram 5,1% (FAO, 2004).

Assim como outros setores da economia mundial, a cadeia produtiva da carne bovina passa por uma dramática transformação, movendo-se do enfoque no produto, até então considerado *commodity*, para o enfoque no consumidor final e agregação de valor, além da emergente necessidade da demonstração de adoção de sistemas de gestão da segurança, dada à já enfatizada relação da carne bovina com questões sanitárias de alta letalidade. Esses fatores se constituem num grande desafio para o Brasil no qual, a pecuária de corte, segundo Favaret Filho e Paula (1997), tem como característica a heterogeneidade de raças, de sistemas de criação, de condições sanitárias de abate e de formas de comercialização e ainda, a baixa estabilidade nas relações entre criadores, frigoríficos, atacadistas e varejistas,

tendo como uma das consequências a falta de rastreabilidade dos produtos bem como a falta de padronização do produto final e informalidade.

No varejo, os principais canais de venda de carne bovina são: supermercados e hipermercados, açougues, boutiques de carnes e feiras livres. Dentre esses, os supermercados são considerados o mais importante canal de venda da carne bovina. Em seguida vêm os açougues, caracterizados pelo atendimento personalizado e preferencial dos clientes, porém admitidos como estabelecimentos de baixa qualidade operacional. As boutiques de carne, criadas para atender a um nicho de mercado mais específico, trabalham com produtos diferenciados, de maior valor agregado, geralmente atendendo a classes sociais de maior poder aquisitivo. As feiras livres, cujo padrão qualitativo tem ficado abaixo das expectativas dos consumidores modernos, caracterizam-se pelo baixo preço e valor agregado no serviço prestado (SOUZA, 1999; BUSO, 2000).

A gastroenterite causada pelas bactérias do gênero *Salmonella* sp., que compreende mais de 2.463 sorotipos, é responsável, somente nos Estados Unidos, por mais de 70.000 casos anuais, porém à semelhança do que ocorre no Brasil, presume-se que a ocorrência está subestimada devido ao grande número de casos não relatados. Os indivíduos adquirem as salmonelas quase exclusivamente devido ao consumo de água e alimentos contaminados com fezes de animais ou humanos, principalmente, cremes doces utilizados em tortas, maioneses, carne moída, linguças, ovos e carnes de aves, suínos e bovinos. As carnes suínas e bovinas são responsáveis por cerca de 13% dos surtos de salmoneloses humanas (MEAD et al., 1999; SLUTSKER et al., 1998; BRENNER et al., 2000).

O grupo dos coliformes termotolerantes, comumente chamados de coliformes fecais, é um subgrupo dos

coliformes totais, restrito aos membros capazes de fermentar a lactose em 24 horas a 44,5-45,5 °C, com produção de gás. Essa definição objetivou, em princípio, selecionar apenas as enterobactérias originárias do trato gastrointestinal (*E. coli*), porém atualmente sabe-se que o grupo inclui membros de origem não fecal (SILVA, 2007).

A contaminação microbiana em alimentos, além de favorecer a deterioração e/ou redução da vida útil destes produtos, permite a veiculação de patógenos acarretando potenciais riscos à saúde do consumidor (HOFFMAN et al., 1998; AGATA et al., 2002).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 20 amostras de carne crua bovina, refrigerada e temperada, comercializadas a varejo, de diferentes estabelecimentos da cidade de Uberaba-MG. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade de Uberaba, em caixa isotérmica acrescida de gelo, onde foram analisadas. As análises microbiológicas foram realizadas segundo metodologia proposta por Vanderzant e Splittstoesser (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de carne bovina temperada, vendidas em açougues do comércio regional, encontram-se expressos na Tabela 1.

A Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, estabelece os padrões microbiológicos para carnes e produtos cárneos e segundo este padrão as amostras de carne crua preparada, refrigeradas ou congeladas e temperadas devem apresentar ausência de *Salmonella* sp. em 25g e coliformes fecais abaixo de $1,0 \times 10^4$ NMP/g (BRASIL, 2001).

Em 100% das amostras não foi encontrado a presença de *Salmo-*

Tabela 1 - Caracterização da contaminação das amostras de carne temperada.

Amostra	Coliformes 45°C (NMP/g)	<i>Salmonella</i> sp. (Ausência em 25g)
01	3,6x10	Ausência
02	>1,1x10 ³	Ausência
03	1,1x10 ³	Ausência
04	>1,1x10 ³	Ausência
05	>1,1x10 ³	Ausência
06	>1,1x10 ³	Ausência
07	2,4x10 ²	Ausência
08	<3,0	Ausência
09	<3,0	Ausência
10	<3,0	Ausência
11	<3,0	Ausência
12	<3,0	Ausência
13	<3,0	Ausência
14	<3,0	Ausência
15	<3,0	Ausência
16	2,1x10	Ausência
17	2,3x10	Ausência
18	<3,0	Ausência
19	9,2x10	Ausência
20	7,4	Ausência

Fonte: Laboratório de Microbiologia de Alimentos-UNIUBE.

nella, porém em 26,67% das amostras analisadas foram encontrados coliformes fecais acima dos padrões legais estabelecidos.

A contaminação da carne bovina por bactérias entéricas, presentes no material fecal, pode ocorrer após a deposição destes patógenos nas carcaças ou quando estes são transferidos à carne durante o abate ou seu empacotamento. Pode ainda ocorrer a contaminação cruzada com bactérias encontradas no ambiente, superfícies, utensílios e equipamentos (SAMMARCO et al., 1997; CASSIN et al.,

1998). No caso de carnes temperadas, os condimentos também podem tornar-se fontes de contaminação.

A carne fresca, proveniente da carcaça refrigerada, tem sua superfície de corte contaminada por microorganismos típicos do ambiente e dos instrumentos (serras ou facas) utilizados. Cada nova superfície, resultante de um novo corte, acrescenta mais microorganismos ao tecido exposto. O processo de preparação de hambúrgueres ou quibes crus, em que se utilizam carnes moídas, exemplifica a máxima exposição de novas super-

fícies à contaminação microbiana. Entre as bactérias mais comuns na contaminação das carnes, citam-se as *Pseudomonas*, os estafilococos, os micrococos, os enterococos e os coliformes (PELCZAR, 1997; TRABULSI, 1999).

Deve-se considerar que os aspectos relacionados a atributos de segurança em gêneros alimentícios podem ser difíceis de serem identificados, ou seja, as substâncias com potencial para acarretar perigo à saúde humana nem sempre são observadas externamente, como a presença de

altas doses de pesticidas e aditivos, de microorganismos patogênicos, entre outras, que necessitam de testes de laboratório para serem detectadas. Além disso, ressalta-se a idéia de assimetria de informações no mercado, na qual o vendedor/produtor costuma deter mais informações sobre o produto que o consumidor/comprador; e, apresenta-se a necessidade de intervenção de agentes regulatórios e fiscalizadores que possam assegurar ao comprador/consumidor as condições sob as quais um determinado alimento foi produzido. Desta forma, as práticas dos processos produtivos no que se refere à segurança do alimento, estão sendo progressivamente auxiliadas por normas e programas que visam garantir padrões de segurança sanitária (TALAMANI et al., 2005; SPERS, 2003).

O Sistema de Inspeção Sanitária, regulado pela Lei 5760/71, sob total controle federal, segundo Bankuti e Azevedo (2004), era caracterizado como um organismo burocrático, porém, considerado eficiente e creditado pelos agentes atuantes no sistema. Esse sistema foi desmembrado, em três níveis de atuação, pela Lei 7889/89. Desta forma, o Sistema de Inspeção Federal (SIF), foi mantido para fiscalização de carnes destinadas à comercialização com abrangência no território nacional e as destinadas à exportação. Para carnes comercializadas no âmbito dos estados foi criado o Sistema de Inspeção Estadual (SISP em São Paulo) e para controle sanitário por parte dos municípios, instituiu-se o Sistema Municipal (SIM). Os autores acima citados afirmam que, embora a legislação seja a mesma para os três níveis de inspeção, estudos têm comprovado que o nível estadual atua com grande flexibilização das regras e que tem havido baixíssima eficiência de controle sanitário no nível municipal.

Os açougues são estabelecimentos que até período recente detinham a

autorização para desossa e manipulação sem vinculação obrigatória a um sistema de inspeção, submetendo-se apenas à fiscalização da vigilância sanitária. Como consequência sempre foram identificados como estabelecimentos que incluíam maiores riscos para a obtenção de produtos seguros. Com as regulamentações sanitárias impostas pelo MAPA (BRASIL, 1996, 1998) para desossa, embalagem e distribuição da carne bovina por meio da Portaria nº304 de 22 de abril de 1996 e Portaria nº145 de 01 de setembro de 1998, aumentaram-se as exigências para estes estabelecimentos (TOLENTINO, 2007).

As condições higiênicas dos açougues nem sempre são satisfatórias, podendo apresentar contaminação por coliformes, proveniente, principalmente, dos operadores a partir do manuseio constante, matéria-prima contaminada ou por limpeza deficiente dos equipamentos (MENDONÇA; GRANADA, 1999).

A rastreabilidade dos alimentos passa a ser uma ferramenta importante para obtenção de um produto seguro e saudável, por meio do controle, em todas as fases de produção, industrialização, transporte, distribuição e comercialização, possibilitando ao consumidor obter uma perfeita correlação entre o produto final e a sua origem (BRUNDTLAND, 2001; PELCZAR et al., 1997).

CONCLUSÃO

Os resultados evidenciam que alimentos dessa natureza colocam em risco a saúde do consumidor, pois os locais de manipulação nem sempre são adequados e que medidas de fiscalização são necessárias.

REFERÊNCIAS

AGATA, N.; OHTA, M. E YOKOYAMA, K. Production of *Bacillus cereus* emetic toxin (cereulide) in various foods. **International**

Journal of Food Microbiology, Netherlands, v. 73, p. 23-27, 2002.

BANKUTI, F. I.; AZEVEDO, P. F. **Na clandestinidade: o mercado informal de carne bovina**. Disponível em: <http://www.fearp.usp.br/egna/resumos/Azevedo-Furquim.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2009.

BRASIL. Senado Federal. Lei Ordinária nº5.760 de 3 de dezembro de 1971. Dispõe sobre a inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal e dá outras providências.

Diário Oficial [da] União Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 de dezembro de 1971.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº.7.889, de 23 de novembro de 1989. Dispõe sobre a inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 de novembro de 1989.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 04, de 22 de abril de 1996. Institui que os estabelecimentos de abate de bovinos, bubalinos e suínos, somente poderão entregar carnes e miúdos, para comercialização, com temperatura de até 7°C. **Diário Oficial [da] União Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 de março 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº46, de 10 de fevereiro de 1998. Institui o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) nas indústrias de produtos de origem animal sob o regime do Serviço de Inspeção (SIF). **Diário Oficial [da] União Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 de março 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº145, de 01 de setembro de 1998. Dispõe sobre a incrementação de programa de distribuição de carnes bovinas e bubalinas no comércio varejista, previamente embaladas e identificadas. Institui a obrigatoriedade da desossa ou fracionamento dos cortes secundários do traseiro e dianteiro, destinados a estabelecimentos de distribuição e varejo e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 de set. 1998.

- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Produtos de Origem Animal. Resolução DIPOA nº02, de 08 de março de 1999. Estabelece os critérios e instruções técnicas para efeito do cumprimento e aplicação das medidas previstas na Portaria Ministerial nº304, de 22 de abril de 1996 (D.O.U. de 23/04/96) e Portaria SDA nº145 de 01 de setembro de 1998 (D.O.U. de 02/09/98), que dispõe sobre a incrementação do programa de distribuição de carnes bovina e bubalina ao comércio varejista, embaladas e identificadas. **Diário Oficial [da] União Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 de abril de 1999.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] União Federativa do Brasil**, Brasília, p.45-53, 10 jan. 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/legis.html>>. Acesso em: 30 mai 2008.
- BRENNER, F. W.; VILLAR, R. G.; ANGULO, F. J.; TAUXE, R.; SWAMINATHAN, B. *Salmonella* nomenclature. **Journal of Clinical Microbiology**, United States, v. 38, p. 2465-2467, 2000.
- BRUNDTLAND, G. H. **Food Safety: a world-wide challenge**. Office of the Director-General. World Health Organization. Uppsala, Sweden, 2001.
- BUSO, G. **Análise do perfil do consumidor de carne bovina na cidade de São Paulo**. 2000. 174 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia da Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2000.
- CARRER, C. C. **Caracterização e diferenciação regional da pecuária de corte no Brasil do fim do século: gênese, modernização e a reestruturação produtiva e mercadológica**. 2000. 270 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- CASSIN, M. H.; LAMMERDING, A. M.; TODD, E. C. D.; ROSS, W.; MCCOLL, R. S. Quantitative risk assessment for *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef hamburgers. **International Journal of Food Microbiology**, Netherlands, v. 41, p. 21-44, 1998.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Statistical Databases: FAO statistical yearbook 2004**. Notes. 2004. Disponível em: <<http://www.fao.org/statistics/yearbook>>. Acesso em: 10 jun. 2008.
- FAVERET FILHO, P.; PAULA, S. R. L. **Cadeia de carne bovina: o novo ambiente competitivo**. p. 97-116, set. 1997. (BNDES Setorial, n. 6).
- FELÍCIO, P. E.; CARVALHO-ROCHA, J. C. M.; SHIBUYA, C. M. Parcerias verticais de carne bovina e serviços de alimentação. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 13, n. 63, p. 9-14, 1999.
- FRANCO, M. Da marginalidade à carne com grife. **DBO: A Revista de Negócios do Criador**, São Paulo, v. 23, n. 287, p. 90-104, 2004.
- HOFFMAN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H. E VINTURIM, T. M. Qualidade microbiológica de amostras de carnes e de presunto. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 12, n. 58, p. 52-55, 1998.
- MEAD, P. S.; SLUTSKER, L.; DIETZ, V.; MCCAIG, L. F.; BRESEE, J. S.; SHAPIRO, C.; GRIFFIN, P. M.; TAUXE, R. V. Food-related illness and death in the United States. **Emerging Infectious Diseases**, United States, v. 5, n. 5, p. 607-625, 1999.
- MENDONÇA, C. R.; GRANADA, G. G. Coliformes em açougues de Pelotas-RS. **Rev. Bras. Agrobiologia**, Lavras, v. 5, n. 1, p. 75-76, jan.-abril, 1999.
- PANETTA, J. C. Editorial. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 78-79, p. 4, 2000.
- PELCZAR, M. J. JR.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. v. 2, 2. ed., São Paulo: MAKRON Books, 1997.
- SAMMARCO M. L.; RIPABELLI G.; RUBERTO A.; IANNITTO G.; GRASSO G. M. Prevalence of *Salmonella*, *Listeria*, and *Yersinia* in the slaughterhouse environment and on work surfaces, equipment, and workers. **Journal of Food Protection**, United States, n. 60, p. 367-371, 1997.
- SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 536 p. 2007.
- SLUTSKER L.; RIES A. A.; MALONEY K.; WELLS J. G.; GREENE K. D.; GRIFFIN P. M. The *Escherichia coli* O157:H7 study group. A nationwide case-control study of *Escherichia coli* O157:H7 infection in the United States. **The Journal of Infectious Diseases**, United States, n. 177, p. 962-966, 1998.
- SOUZA, J. P. de. **As estratégias competitivas da indústria brasileira de carnes: a ótica do distribuidor**. 135 f. 1999. Dissertação (Mestrado) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1999.
- SPERS, E. E. Segurança do Alimento. In: ZYLBERSZTAJN, D.; SCARE, R. F. (org.) **Gestão da qualidade no agribusiness, estudos e casos**. São Paulo: Atlas, 2003, p. 60-79.
- TALAMANI, E.; PEDROZO, E. A.; SILVA, A. L.; Gestão da cadeia de suprimentos e a segurança do alimento: uma pesquisa exploratória na cadeia exportadora de carne suína. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 12, n. 1, p. 107-120, 2005.
- TOLENTINO, V. R. **Estratégias de garantia da segurança e o abastecimento de carne bovina para restaurantes comerciais no município de Campinas, SP**. 2007. 151 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2007.
- TRABULSI, L. R. **Microbiologia**. 3. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 1999.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3.ed. Washington: American Public Health Association, 1219 p, 1999. ❖

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E PARASITOLÓGICA DE CARNE DE CARANGUEJO COMERCIALIZADA EM SÃO LUÍS, MA.

Larissa de Maria Carvalho Praseres ✉
 Adriana Furtado Baldez Mocelin
 Patrícia de Maria Silva Figueiredo
 Centro Universitário do Maranhão, São Luís, MA.

✉ larissapraseres@hotmail.com

RESUMO

O caranguejo é um produto que participa da culinária maranhense, sendo de fácil aquisição em feiras e mercados. Por ser um alimento normalmente consumido cru ou após leve fervura, torna-se um veículo de disseminação de microorganismos enteropatogênicos. O estudo objetivou avaliar a qualidade microbiológica e parasitológica da carne de caranguejo comercializada em supermercados e feiras da cidade de São Luís, MA. Para avaliar a qualidade microbiológica do produto foi utilizada a técnica do NMP (Número Mais Provável) e Pesquisa de *Salmonella* spp. A análise parasitológica foi realizada pelo método de Hoffman, com alterações. Foi verificada a eficácia do cozimento das amostras bacterianas que foram submetidas à água fervendo a 50 °C por 5, 15 e 30 minutos. A carne de caranguejo de todos os estabelecimentos apresentou índices de coliformes termotolerantes acima do permitido pela legislação e apenas três estabelecimentos apresentaram pesquisa de *Salmonella* spp positiva. Constatou-se a ausência de cistos. Após o aquecimento, a maioria das amostras cresceu em tempo inferior a 15 minutos, indicando altos níveis de contaminação. As amostras de carne de caranguejo não estão adequadas para o consumo, pois o número de coliformes totais e termotolerantes encontrados está acima do permitido pela legislação vigente.

Palavras-chave: Contaminação. Coliformes. *Salmonella*. Legislação.

SUMMARY

Crabs are important produces in the cuisine of Maranhão (Brazil), being easily purchased in fairs and markets. For the crabmeat is usually eaten raw or after quick boiling, it becomes a contamination source for enteropathogenic microorganisms. The aim of this study was to carry out a microbiological and parasitological evaluations in the crabmeat commercialized in supermarkets and fairs in São Luís/MA. . To evaluate microbiological quality the multiple tubes technique (NMP) and Salmonella investigation were used. Parasitological analysis was performed by Hoffman technique with alterations. It was verified the effectiveness of the cooking of bacterial samples that were subjected to boiling water at 50 °C for 5, 15 and 30 minutes. The crabmeat of all establishments had levels of fecal coliform above those permitted by law and only three establishments were positive for Salmonella spp. Absence of cysts. After heating the majority of samples grown in less than 15 minutes indicating high levels of contamination. Samples of crab meat are not suitable for consumption because the alls numbers of fecal coliforms are found above the permissible current legislation.

Keywords: Crab. Microbiology. Parasitology.

INTRODUÇÃO

O caranguejo tem uma grande influência na gastronomia das regiões litorâneas, no estado do Maranhão, sendo utilizado para fazer tortas, sopas, moquecas, cozido e também pratos crus (OLIVEIRA, 2004). Devido à

sua participação na culinária maranhense, é de fácil aquisição em feiras e mercados. Sua extração é realizada manualmente, sendo que a maioria dos manipuladores não possui noções adequadas de higienização e nem de saneamento, o que frequentemente ocasiona intoxicação alimentar (LOURENÇO et al., 2006).

Como é um alimento muito consumido cru ou após uma leve fervura, podendo se tornar um veículo de disseminação de microorganismos causadores de toxi-infecções, já que esse alimento se constitui em ótimo meio de cultura para maioria dos microorganismos enteropatogênicos, é de suma importância a realização do controle microbiológico da carne do caranguejo, bem como a orientação de higiene para os manipuladores desse alimento (LOURENÇO et al., 2006).

Os alimentos podem ser contaminados por microorganismos patogênicos que geralmente estão presentes no solo, ou em áreas contaminadas por dejetos fecais, ou por manipuladores sem prévia orientação higiênico-sanitária adequada. Entre os microorganismos relacionados a processos de contaminação e infecção tem-se: *Salmonella* spp, *Shigella* spp, coliformes fecais e totais, *Staphylococcus aureus*, entre outros, pertencentes à família das enterobactérias, que possuem como reservatório natural o trato intestinal do homem e outros animais, inclusive aves. Já *Staphylococcus aureus* pode ser encontrado na cavidade nasal do homem e de alguns animais, bem como na garganta e pele, podendo provocar infecções e também intoxicações alimentares, pois são bactérias esporuladas, imóveis, produtoras de toxinas (algumas cepas) e anaeróbias facultativas (SIQUEIRA, 1995; ROITMAM, 1998).

As bactérias enteropatogênicas têm sido isoladas e estudadas em países desenvolvidos e os mecanismos

de patogenicidade ainda não estão devidamente esclarecidos. Alguns autores sugerem que tais bactérias inicialmente aderem à mucosa intestinal onde formam uma camada de biofilme, causando efeitos tóxicos na mucosa e ocasionando diarreia aquosa persistente com febre e dor abdominal (NATARO, 2001).

Em São Luís não existem dados sobre a etiologia e epidemiologia da diarreia, sendo que um aspecto preocupante diz respeito à sua situação geográfica, pois o município localiza-se às margens da Baía de São Marcos, cujas águas recebem diversos estuários, destacando-se os rios Bacanga e Anil, os quais percorrem áreas urbanas da capital e com os quais as populações ribeirinhas mantêm estreita relação.

Dessa forma, faz-se necessário que o alimento seja avaliado quanto à presença de microorganismos, o que permitirá um controle microbiológico, bem como uma melhor conscientização dos manipuladores para a importância da manipulação adequada, a fim de garantir a saúde da população através de um alimento seguro para o consumo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a determinação da amostra, foi utilizada a técnica de amostragem não-probabilística, sistematizada. As 10 amostras de carne de caranguejo congelada foram coletadas de estabelecimentos comerciais varejistas, nas principais feiras, mercados e redes de supermercados na cidade de São Luís – MA, no período de fevereiro a maio de 2010. As amostras foram selecionadas com características organolépticas próprias e adequadas. As amostras com alterações ou deteriorações visíveis a olho nu foram excluídas. Durante o processo de coleta foram observadas as características de armazenagem, exposição do alimento, data de obtenção do

material, temperatura e procedência do produto.

As amostras foram coletadas separadamente e de forma aleatória. Em seguida acondicionadas individualmente em sacos plásticos com fechamento *zip* de primeiro uso, sem contato manual, transportadas em caixa isotérmicas contendo saco de gelo cristal e encaminhadas Laboratório de Microbiologia Médica e de Alimentos – Núcleo de Doenças Endêmicas e Parasitárias do Centro Universitário do Maranhão - UNICEUMA, onde foram processadas e submetidas às técnicas clássicas de identificação microbiológica.

Detecções de coliformes totais e coliformes termotolerantes

As amostras foram inicialmente pesadas (25g) e então diluídas em 225 mL de solução de cloreto de sódio 0,9% estéril (diluição 10^{-1}) e então submetidas aos testes para detecção de coliformes totais através da técnica dos Tubos Múltiplos com Caldo Lactosado Simples (prova presuntiva), Caldo Lactosado Verde Brilhante Bile (prova confirmatória) incubados por 24-48hs horas a 37 °C. Para a análise de coliformes termotolerantes as amostras positivas para coliformes totais foram semeadas em caldo EC e depois incubadas por 24hs a 44,5 °C em banho de água. As amostras também foram cultivadas caldo selenito-cistina e incubadas a 37°C por 5 dias para detecção e crescimento de *Salmonella* spp, como descrito por APHA (2001).

Identificação bacteriana

As diluições utilizadas no item anterior foram semeadas em Agar MacConkey e Agar SS e depois incubadas por 24h a 35°- 37 °C para isolamento das espécies bacterianas encontradas nas amostras de carne de caranguejo. As amostras com crescimento bacteriano foram semeadas em Ágar Nutriente para a realização de teste de oxidase. As colônias suspeitas

foram isoladas e submetidas a testes bioquímicos para identificação das espécies pelo Enterokit B (KONEMAN et al., 1994).

Amostras submetidas ao aquecimento (50°C)

As amostras bacterianas foram submetidas à água fervendo a 50°C por 5, 15 e 30 minutos. Após esse período foram levadas a estufa à 37°C por 24 horas e depois eram observadas para saber se havia tido crescimento bacteriano.

Análise parasitológica

A análise parasitológica foi realizada a partir da suspensão da amostra descrita anteriormente (25g de carne de caranguejo/ 225mL de NaCl). Inicialmente esta suspensão foi submetida à centrifugação a 5.000 rpm por 5 min. Após centrifugação o sobrenadante foi desprezado e o sedimento novamente ressuspensão em solução salina estéril (OLIVEIRA; GERMANO, 1992). Após filtragem em gaze de 8 dobras, a suspensão foi deixada em repouso em cálice cônico por 24 horas. O sedimento então obtido foi analisado ao microscópio por exame direto (REY, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos das análises microbiológica (termotolerantes e pesquisa de *Salmonella* spp) e parasitológicas dos estabelecimentos analisados são apresentados na Tabela 1.

A determinação do NMP/g de termotolerantes (Tabela 1), mostrou que a maioria das amostras apresentaram níveis altos de contaminação. Tais resultados demonstram que as amostras analisadas estão acima do que a legislação permite, pois a Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece, para crustáceos *in natura*, refrigerados ou congelados, um limite de tolerância do NMP de

coliformes fecais em até 100 UFC e a ausência de *Salmonella* spp em 25g do produto (BRASIL, 2001). Estes resultados são semelhantes aos encontrados na literatura.

Apesar de apenas três estabelecimentos terem apresentado pesquisa de *Salmonella* spp positiva (Tabela 1) a detecção de coliformes termotolerantes acima do limite tolerável, pela legislação vigente, e em algumas amostras acima do limite de detecção da metodologia aplicada, indica que as carnes de caranguejo estudadas encontravam-se inadequadas para o consumo.

Resultados semelhantes aos apresentados no presente estudo foram encontrados na análise de 15 amostras de carne congelada de caranguejo uçá coletadas nos mercados e feiras livres do município de Belém-PA. O NMP de termotolerantes < $1,0 \times 10^2$ UFC/g e ausência total de *Salmonella* sp em 25 g da amostra, estando tais amostras em condições higiênicossanitárias inadequadas para o consumo humano (OLIVEIRA, 1997). Grisi e Lira (2007), encontraram resultados semelhante quanto à presença de *Salomella* sp. constatando em apenas 2 das 12 amostras coletadas na (feira 2) da cidade de Cabedelo-PB.

Da mesma forma, Lourenço et al. (2006), ao analisar carne *in natura* deste crustáceo, constatou ausência de *Salmonella* sp nas 10 amostras coletadas no município de Belém e presença desta em apenas 20% das 10 amostras coletadas em São Caetano de Odivelas. Porém este mesmo autor constatou níveis de coliformes fecais acima do permitido pela ANVISA em ambas as cidades.

Estes resultados, segundo Silva et al. (1997), podem ser em função de vários fatores desfavoráveis à *Salmonella* sp no alimento, como a existência de uma microbiota competitiva muito maior do que desta bactéria e cepas em números reduzidos e/ou injuriadas pelo processo de preser-

vação, entre eles o congelamento.

Santos e Santos (2008), acreditam que a velocidade de congelamento influi de forma importante na viabilidade microbiana. A velocidade de congelamento baixa acarreta em uma maior morte microbiana devido a características como: formação de cristais extracelulares; migração de soluto às frações líquidas; diminuição da atividade de água (aw), saída de água do interior dos microorganismos e as grandes tensões osmóticas entre as frações líquidas e o interior das células microbianas, levando à ruptura da membrana. Porém, é importante ressaltar que este procedimento, apesar de causar certa inativação, não higieniza a carne.

Por outro lado, o presente trabalho vai de encontro aos achados de César (2002), que, ao analisar dois municípios litorâneos do estado do Pará, constatou que 12 das 30 amostras apresentavam níveis de coliformes fecais acima do limite estabelecido pela legislação em vigor. A ocorrência total de *Salmonella* foi de apenas 6,66%. Lima (1999), também detectou uma alta incidência de coliformes fecais em suas amostras, cujos valores médios foram de $2,0 \times 10^6$ e $9,8 \times 10^2$ NMP/g.

Todas as amostras foram consideradas de qualidade microscópica satisfatória, segundo a Resolução N°12/78 (BRASIL, 1978) que preconiza a ausência de sujidades, parasitas e larvas. Logo as análises parasitológicas foram efetuadas para saber a respeito da qualidade higiênicossanitária que chega ao consumidor. Em nenhum dos estabelecimentos analisados foi detectada a presença de ovos de helmintos.

Amostras submetidas à água aquecida.

Os resultados obtidos das análises das amostras que foram submetida à água aquecida a 50 °C nos diferentes

Tabela 1 - Detecção de *Salmonella* spp, termotolerantes (NMP/g) e parasitas nas amostras das carnes de caranguejos analisadas, São Luís, MA, 2010.

Estabelecimento	Termotolerantes NMP/g *	<i>Salmonella</i> spp	Parasitas
Supermercado A	> 1.600	Ausente	Ausente
Supermercado B	> 1.600	Presente	Ausente
Supermercado C	> 1.600	Ausente	Ausente
Feira A	> 1.600	Ausente	Ausente
Feira B	> 1.600	Presente	Ausente
Feira C	> 1.600	Presente	Ausente

* O cálculo do NMP de coliformes fecais foi efetuado com o auxílio da tabela de Hoskins.

Gráfico 1 - Representa o crescimento bacteriano das amostras da carne de caranguejo comercializadas em supermercados, São Luís, MA, 2010.

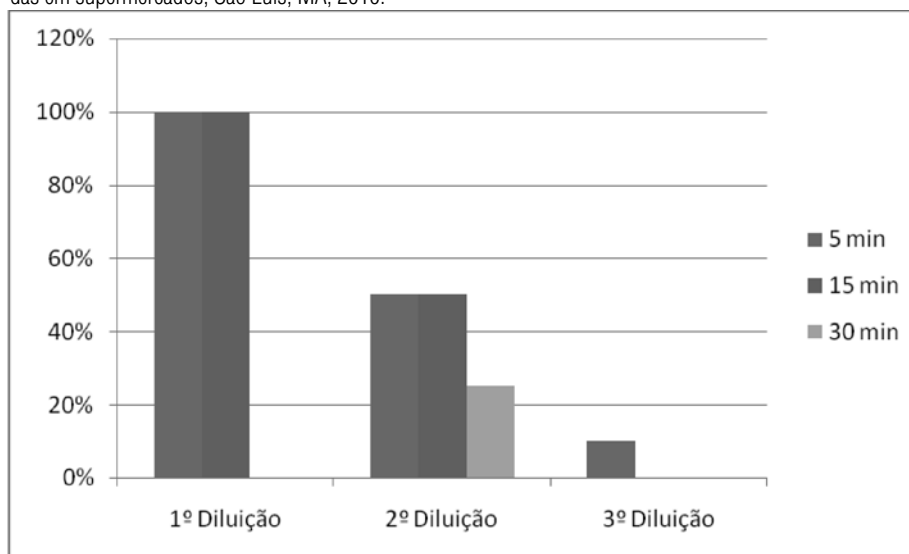
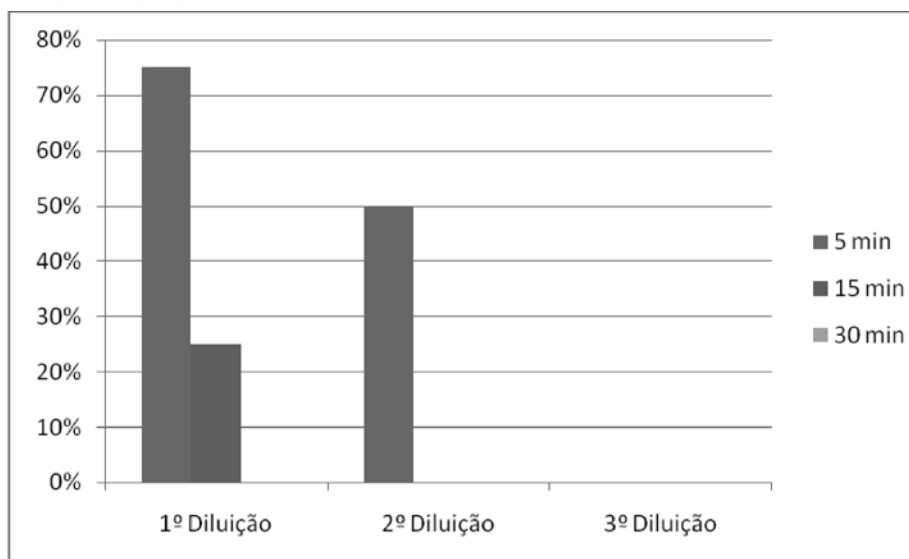


Gráfico 2 - Representa o crescimento bacteriano das amostras da carne de caranguejo comercializadas em feiras, São Luís, MA, 2010.



intervalos de tempo são apresentados nos Gráficos 1 e 2.

A determinação da porcentagem da quantidade de amostras que cresceram no Gráfico 1 são maiores que no Gráfico 2.

A maioria das amostras cresceu no tempo inferior à 15 minutos sob a temperatura de 50 °C, apresentando níveis altos de contaminação. Tais resultados demonstram que as amostras analisadas estão acima do que a legislação permite, pois a Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária estabelece, para crustáceos *in natura*, refrigerados ou congelados, uma temperatura limite de 50°C para crescimento bacteriano (BRASIL, 2001).

CONCLUSÃO

Apesar de apenas dois estabelecimentos terem apresentado pesquisa de *Salmonella* spp positiva, todas as amostras analisadas estão acima dos padrões microbiológicos estabelecidos permitidos pela legislação vigente, devido à detecção do NMP/g de coliformes termotolerantes acima do limite tolerável, indicando que as amostras de caranguejo estudadas encontram-se inadequadas para o consumo.

Estes resultados demonstram baixa qualidade higiênicossanitária nas carnes de caranguejos comercializadas no município de São Luís - MA, tornando-se necessária a orientação aos produtores, os manipuladores e a população em geral quanto à importância da correta higienização e desinfecção, minimizando desta forma a transmissão de doenças de origem bacterianas e parasitárias veiculadas por alimentos.

As amostras de carne de caranguejo comercializadas na cidade de São Luís – MA, não estão adequadas para o consumo, pois o número de coliformes totais e fecais encontra-

dos neste produto é significativo. Tal resultado demonstra que não está havendo a correta manipulação do produto e a higiene do ambiente e nos cuidados pessoais dos manipuladores, expondo os consumidores do produto em questão a doenças intestinais causadas por vários tipos de bactérias enteropatogênicas.

REFERÊNCIAS

APHA. *Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods*. 4.ed., Washington, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC N°12, de 2 de janeiro 2001. *Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos*. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=144>>. Acesso em: 20 abr. 2009.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Normativa N° 12/78. Aprova Normas Técnicas Especiais do Estado de São Paulo, relativa a alimentos e bebidas. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1978, Seção I, pt. I, p. 11*.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). *Methods to reduce/eliminate pathogens from fresh and fresh-cut produce*. 2001. Disponível em: <[HTTP://www.cfsan.fda.gov](http://www.cfsan.fda.gov)>. Acesso em: 20 abr. 2009.

_____. Avaliação microbiológica das refeições servidas no restaurante da Universidade Federal do Maranhão. *Rev Hig Alim*, São Paulo, v. 17, n. 114-115, p. 97-100, nov./dez. 2003.

KONEMAN, E. W. *Introduction to diagnostic microbiology*. Philadelphia: J.B. Lippincott Company, 1994.

LIMA, T.C.S. *Ocorrência de bactérias patogênicas na carne do caranguejoca (Ucides cordatus), água e sedimentos do mangue do Rio Paraíba do Norte – PB*. João Pessoa: UFPB, 1999. Dissertação de Mestrado, 1999.

LOURENÇO, L.F.H. et al. *Análises físico-químicas e microbiológicas de carne de caranguejo - Ucides Cordatus (Linnaeus, 1763), comercializada nos municípios de São Caetano de Odivelas e Belém, PA*. *Rev. Higiene Alimentar*, v. 20, n.142, p. 90-95, jul. 2006.

NATARO, J. P.; KAPER, J.B. *Diarrheagenic Escherichia coli*. *Clin. Micr. Rev.*, v.11, n.1, p.142-201, 1998.

OLIVEIRA, O.A. *Caranguejo - Ucides cordatus*. Disponível em: <http://www.ufsc.br/>. Acesso em: 10 set., 2004.

_____. *Caranguejo - Ucides cordatus*. Disponível em: <<http://www.ufsc.br/>>. Acesso em: 12 jul., 2008.

PHILLIPS, I. A guide to sensitivity testing. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 1991, p.1-50.

REY, L. *Parasitologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS-6/99, de 12 de março de 1999. *Regulamento técnico sobre parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos*. São Paulo, 1999.

SANTOS, T. M.; SANTOS, W. L. M. *Conservação de carnes pelo frio*. *PUBVET*, v.2, n. 25, Art. 263, jun, 2008.

SIQUEIRA, Regina Silva de. *Manual de microbiologia de alimentos*. Rio de Janeiro: EMBRAPA - Centro de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial 1995.

SILVA JÚNIOR, E. A. *Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação*. 6. ed. reimp. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 624 p.

SILVA, J. O. et al. *Enteroparasitoses e oncomicoses em manipuladores de alimentos do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil*. *Rev Bras Epidemiol.*, São Paulo, v. 8, n. 4, Dec. 2005.

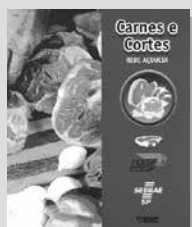
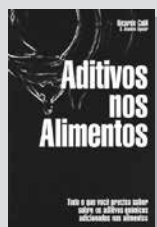
SILVA, N. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 3. ed. São Paulo: Varela, 2007.

SOUSA, C. P. *Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos*. *Rev APS*, Juiz de Fora, v. 9, n.1, p.83-88, 2006. ❖

Material para Atualização Profissional

TÍTULO	AUTOR	R\$
ÁCIDOS GRAXOS EM ÓLEOS E GORDURAS: IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO.....	Visentainer/Franco.....	38,00
ADMINISTRAÇÃO SIMPLIFICADA (PARA PEQUENOS E MÉDIOS RESTAURANTES), 1ª Ed.2005.....	Magnée.....	38,00
ÁGUAS E ÁGUAS.....	Jorge A. Barros Macedo.....	175,00
ÁLBUM FOTOGRÁFICO DE PORÇÕES ALIMENTARES.....	LOPEZ & BOTELHO.....	55,00
ALIMENTANDO SUA SAÚDE, 1ª Ed. 2006.....	Vasconcelos/Rodrigues.....	48,00
ALIMENTARTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O ALIMENTO (1ª ED. 2001).....	Souza.....	22,00
ALIMENTOS DO MILÊNIO.....	Elizabeth A.E.S.Torres.....	28,00
ALIMENTOS EM QUESTÃO.....	Elizabeth Ap. F.S. Torres e Flávia Mori S. Machado.....	20,00
ALIMENTOS ORGÂNICOS (PRODUÇÃO, TECNOLOGIA E CERTIFICAÇÃO).....	Stringheta/Muniz.....	60,00
ALIMENTOS TRANSGÊNICOS.....	Silvia Panetta Nascimento.....	8,00
ANÁLISE DO SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO.....	Kai, M., Ruivo, U.E.....	40,00
ANÁLISE DE ALIMENTOS: UMA VISÃO QUÍMICA DA NUTRIÇÃO, ED. 2006.....	Andrade.....	60,00
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE.....	SBCTA.....	25,00
APPCC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos.....	SBCTA.....	25,00
ARMADILHAS DE UMA COZINHA.....	Roberto Martins Figueiredo.....	32,00
AROMA E SABOR DE ALIMENTOS (TEMAS ATUAIS) 1ª ed. 2004.....	Franco.....	75,00
ARTE E TÉCNICA NA COZINHA: GLOSSÁRIO MULTILÍNGUE, MÉTODOS E RECEITAS, ED. 2004.....		69,00
ATLAS DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS.....	Judith Regina Hajdenwurcel.....	59,00
ATLAS DE MICROSCOPIA ALIMENTAR (VEGETAIS), 1ª ed. 1997.....	Beaux.....	40,00
ATUALIDADES EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1ª ED 2006.....	SHIMOKOMAKI/COL.....	82,00
ATUALIZAÇÃO EM OBESIDADE NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA.....	Fisberg.....	45,00
AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA NOS CICLOS DA VIDA.....	Nacif & Viebig.....	40,00
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CARNES: FUNDAMENTOS E METODOLOGIAS.....	Ramos/Gomide.....	110,00
AVANÇOS EM ANÁLISE SENSORIAL, 1ªed. 1999.....	Almeida/Hough/Damásio/Silva.....	63,00
AVEIA: COMPOSIÇÃO QUÍMICA, VALOR NUTRICIONAL E PROCESSAMENTO, 1A. ED. 2000.....		69,00
BIOÉTICA X BIORRISCO (ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR SOBRE OS TRANSGÊNICOS).....	Valle/Telles.....	45,00
BIOQUÍMICA EXPERIMENTAL EM ALIMENTOS 1ª ED.2005.....		56,00
BRINCANDO COM OS ALIMENTOS.....	Bonato-Parra.....	59,00
BRINCANDO DA NUTRIÇÃO.....	Eliane Mergulhão/Sonia Pinheiro.....	30,00
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA.....	SBCTA.....	14,00
BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFIQUA.....	SBCTA.....	19,00
CAMPILOBACTERIOSES: O AGENTE, A DOENÇA E A TRANSMISSÃO POR ALIMENTOS.....	CALIL, SCARCELLI, MODELLI, CALIL.....	30,00
CARNE E SEUS DERIVADOS - TÉCNICAS DE CONTROLE DE QUALIDADE.....	TERRA/BRUM.....	35,00
CARNES E CORTES.....	SEBRAE.....	35,00
CATÁLOGO ABERC DE FORNECEDORES PARA SERVIÇOS DE REFEIÇÕES (9ª Edição, 2004).....	ABERC.....	15,00
CD ROM COM OS TÍTULOS DAS MATÉRIAS PUBLICADAS PELA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, NO PERÍODO DE 1982 A 2002.....		15,00
CIÊNCIA E A ARTE DOS ALIMENTOS, A -1ª ED. 2005.....		60,00
CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (DIRECIONADO AO SEGMENTO ALIMENTÍCIO).....	ABEA.....	17,00
COGUMELO DO SOL (MEDICINAL).....		10,00
COLESTEROL: DA MESA AO CORPO, ED. 2006.....	Souza/Visentainer.....	32,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 1.....	REY/SILVESTRE.....	85,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 2.....	REY/SILVESTRE.....	95,00
CONTROLE DE QUALIDADE EM SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA, 1ªed 2002.....	Ferreira.....	49,00
CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS - Série Manuais Técnicos SBCTA.....		28,00
DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES, 1ª Ed. 2004.....	Nelcindo N.Terra & col.....	39,00
DESINFECÇÃO & ESTERILIZAÇÃO QUÍMICA.....	MACEDO.....	130,00
DICIONÁRIO DE TERMOS LATINISTAS VOLS.: 1, 2 E 3.....	Inst. Lat. Cândido Tostes.....	100,00
DIETAS HOSPITALARES (ABORDAGEM CLÍNICA).....	Caruso/col.....	40,00
222 PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA EMAGRECER E MANTER O PESO DE UMA FORMA EQUILIBRADA.....	Isabel do Carmo.....	35,00
EDUCAÇÃO NUTRICIONAL (ALGUMAS FERRAMENTAS DE ENSINO).....	Linden.....	50,00
ENCICLOPÉDIA DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 1ªED. 1999.....	Kinton, Ceserani e Foskett.....	125,00
FIBRA DIETÉCA EN IBEROAMERICANA: TECNOLOGIA E SALUD (1ª ED. 2001).....	Lajolo/Menezes.....	135,00
FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS EM ANÁLISE DE ALIMENTOS.....	CECHI.....	55,00
GESTÃO DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO: UM MODO DE FAZER.....	ABRE/SPINELLI/PINTO.....	58,00
GUIA ABERC DE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS EM UANS.....		28,00
GUIA ABERC PARA TREINAMENTO DE COLABORADORES DE UANS.....		25,00
GUIA ABERC P/TREIN. DE COLABORADORES (1ª ED. 2000).....	ABERC.....	25,00
GUIA DE ALIMENTAÇÃO DA CRIANÇA COM CÂNCER.....	GENARO.....	49,00
GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO APPCC.....	F.Bryan.....	26,00
GUIA PRÁTICO PARA EVITAR DVAs.....	Roberto Martins Figueiredo.....	40,00
HERBICIDAS EM ALIMENTOS, 2ª. Ed. 1997.....	Mídio.....	39,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CARNES E DERIVADOS, 1ªed. 2003.....	Contreras.....	55,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO PARA AS EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA.....	SBCTA.....	19,00
HIGIENE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 1ªED. 2008.....	Nélio José de Andrade.....	110,00
HIGIENE PESSOAL - HÁBITOS HIGIÊNICOS E INTEGRIDADE FÍSICA (MÓDULO II).....	FRIULI.....	25,00
INDÚSTRIA DA MANTEIGA.....	J.L. Mulvany.....	35,00
INIBIDORES E CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE.....	FAGUNDES.....	32,00
INCENTIVO À ALIMENTAÇÃO INFANTIL DE MANEIRA SAUDÁVEL E DIVERTIDA.....	RIVERA.....	49,00
INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS:ASPECTOS BIOLÓGICOS (2a.ed.2000).....	Athié.....	102,00
INSPEÇÃO E HIGIENE DE CARNES.....	PAULO SÉRGIO DE ARRUDA PINTO.....	95,00
INSPEÇÃO SAÚDE: HIGIENE DOS ALIMENTOS PARA O SEU DIA-A-DIA.....	CLÁUDIO LIMA.....	10,00
INSTALAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE RESTAURANTES.....	LUIZ CARLOS ZANELLA.....	48,00
INTRODUÇÃO À HIGIENE DOS ALIMENTOS (CARTILHA).....	Sprenger.....	15,00
INTRODUÇÃO À QUÍMICA AMBIENTAL.....	Jorge B.de Macedo.....	165,00
LISTA DE AVALIAÇÃO PARA BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO - RDC 216.....	Saccol/col.....	29,00

Vive-se uma época de rápidas transformações tecnológicas, na qual a qualidade é componente vital. E o treinamento é fator decisivo para se alcançar qualidade. HIGIENE ALIMENTAR oferece aos seus leitores alguns instrumentos para auxiliarem os profissionais nos treinamentos.



TÍTULO

AUTOR

R\$

MANUAL ABERC DE PRÁTICAS DE ELABORAÇÃO E SERVIÇO DE REFEIÇÕES PARA COLETIVIDADES (INCLUINDO POPs/PPHO (8ª Edição, 2003)	ABERC	60,00
MANUAL DE BOAS PRÁTICAS - VOLUME I - HOTÉIS E RESTAURANTE	Arruda	70,00
MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA - ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO	Ivan Luz Ledic	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE	SEBRAE	45,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 7a. Ed. 2007	Silva Jr.	150,00
MANUAL DE ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO RESTAURANTE COMERCIAL	Alexandre Lobo	45,00
MANUAL DE HIGIENE PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS, 1ª ed. 1994 2ª reimp.1998	Hazelwood & McLean	50,00
MANUAL DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA DE ALIMENTOS, 2ª ed. 2003	Bobbio/Bobbio	36,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA - 1A.ED. 2005		60,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS, 3ª ED. 2007	SILVA/COL.	155,00
MANUAL DE PESCA (CIÊNCIA E TECNOL.DO PESCADO)	Ogawa/Maia	77,00
MANUAL PARA FUNCIONÁRIOS NA ÁREA DE ALIMENTAÇÃO E TREINAMENTO PARA COPEIRAS HOSPITALARES	Ana Maria F. Ramos	27,00
MANUAL PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO	Manzalli	58,00
MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS, 1ªed. 2001	Lima	35,00
MANUAL PRÁTICO DE PLANEJAMENTO E PROJETO DE RESTAURANTES COZINHAS, 2ª. 2008.		A SAIR
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES	SEBRAE	30,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL (SETOR LATICINISTA)	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque	48,00
MERCADO MUNDIAL DE CARNES - 2008		50,00
MÉTODOS LABORATORIAIS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS (água e alimentos)	Jorge Antonio Barros Macedo	95,00
MICROBIOLOGIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR	Forsythe	88,00
MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS	Franco/Landgraf	59,00
MICROBIOLOGIA DOS PROCESSOS ALIMENTARES, 1ª. ED. 2006	Massaquer	105,00
MICROBIOLOGIA, HIGIENE E QUALIDADE DO PESCADO, 1ª ed. 2004	Regine Helena S. F. Vieira	91,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS (MÓDULO I)	FRIULI	12,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUCIA)	FCESP-CCESP-SEBRAE	15,00
NOVA LEGISLAÇÃO COMENTADA SOBRE LÁCTEOS E ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS (PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE)		39,00
NUTRIÇÃO E ADMINISTRAÇÃO NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR	Ricardo Callil e Jeanice Aguiar	25,00
NUTRIÇÃO PARA QUEM NÃO CONHECE NUTRIÇÃO, 1ªed. 1998	Porto	33,00
NUTRICIONISTA: O SEU PRÓPRIO EMPREENDEDOR	Conde/Conde	25,00
O LEITE EM SUAS MÃOS	Luiza Carvalhaes de Albuquerque	30,00
O MUNDO DAS CARNES	Olivo	45,00
O MUNDO DO FRANGO	Olivo	255,00
O QUE EINSTEIN DISSSE A SEU COZINHEIRO (VOL. 2)	Wolke	63,00
OS QUEIJOS NO MUNDO (VOL. 1 E 2)	Luiza C. Albuquerque	70,00
OS SEGREDOS DAS SALSICHAS ALEMÃS	Schmelzer-Nagel	22,00
PARTICULARIDADES NA FABRICAÇÃO DE SALAME, 1ª Ed. 2004	Terra/Fries/Terra	39,00
PISCINAS (água & tratamento & química)	Jorge A.B.Macêdo	40,00
PERSPECTIVAS E AVANÇOS EM LATICÍNIOS	Maria Cristina D.Castro e José Alberto Bastos Portugal	40,00
POR DENTRO DAS PANELAS-1A ED. 2005		38,00
PRINCIPAIS PROBLEMAS DO QUEIJO: CAUSAS E PREVENÇÃO	Múrcio M. Furtado	35,00
PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE BISCOITOS (1ª ED. 1999)	Moretto	38,00
PRP-SSOPs - PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS	Roberto Martins Figueiredo	32,00
QUALIDADE DA CARNE (2006)	Castillo	66,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO	Magali Schilling	55,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO MÉTODOS MELHORIAS CONTINUAS P/INDIVÍDUOS/COLETIVIDADE 3ª/08		70,00
QUALIDADE EM QUADRINHOS (COLEÇÃO SOBRE ASSUNTOS RELATIVOS À QUALIDADE E SEGURANÇA DE PRODUTOS E SERVIÇOS)	Preço Unitário	5,00
QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES	Proença/col	43,00
QUEIJOS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro	35,00
QUEIJOS NO MUNDO- O LEITE EM SUAS MÃOS (VOLUME IV)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJOS NO MUNDO - O MUNDO ITALIANO DOS QUEIJOS (VOLUME III)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJOS NO MUNDO - ORIGEM E TECNOLOGIA (VOLUMES I E II)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	90,00
QUEIJOS NO MUNDO - SISTEMA INTEGRADO DE QUALIDADE - MARKETING, UMA FERRAMENTA COMPETITIVA (VOLUME V)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEM ESTÁ NA MINHA COZINHA? - 1ª ED. 2006	Lima	80,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS, 3ªed. 2000	Bobbio	45,00
RECEITAS PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM FORNOS DE CONVECÇÃO - 1ª ED. 1999	Agnelli/Tiburcio	35,00
RELAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ALIMENTOS NIPO-BRASILEIROS	Tomitta, Cardoso	23,00
RESTAURANTE POR QUILO: UMA ÁREA A SER ABORDADA	DONATO	48,00
SANIDADE DE ORGANISMOS AQUÁTICOS	Ranzani-Paiva/col	86,00
SEGURANÇA ALIMENTAR APLICADA AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS / FLUXOGRAMAS CROMÁTICOS PARA PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES	Magali Schilling	18,00
SISTEMA DE PONTOS PARA CONTROLE DE COLESTEROL E GORDURA NO SANGUE	ABREU/NACIF/TORRES	20,00
SOCIOLOGIAS DA ALIMENTAÇÃO	Poulain	60,00
SORVETES - CLASSIFICAÇÃO, INGREDIENTES, PROCESSAMENTO (EDIÇÃO 2001)	Centro de Inf em alimentos	28,00
SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA PELO USO DE DERIVADOS CLORADOS	Jorge A. Barros Macedo	25,00
TÓPICOS DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	João Andrade Silva	35,00
TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000)	Mido/Martins	86,00
TRANSGÊNICOS (BASES CIENTÍFICAS DA SUA SEGURANÇA)	Lajolo/Nutti	33,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS	Santos	32,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE, 1ª ED. 2003	Germano	50,00
VÍDEO TÉCNICO: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS	Schuller	100,00
VÍDEO TÉCNICO (EM VHS OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO	Pollonio/Santos	55,00
VÍDEO TÉCNICO (APENAS EM DVD): QUALIDADE DA CARNE IN NATURA (DO ABATE AO CONSUMO)	Higiene Alimentar	55,00

Pedidos à Redação

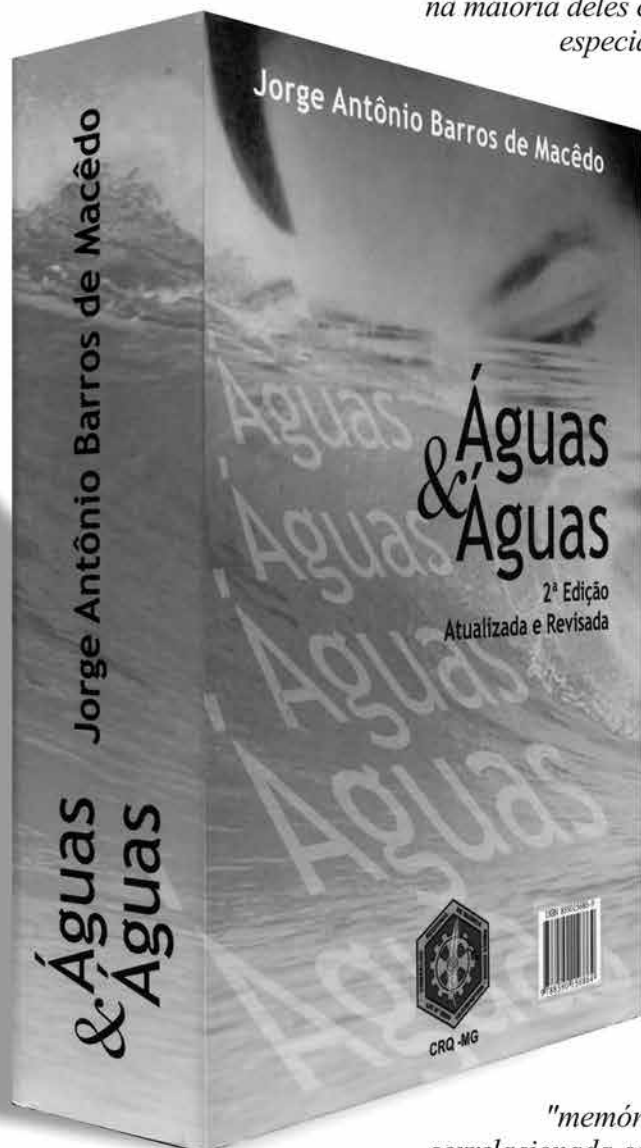
Rua das Gardênia, 36 – 04047-010 – São Paulo - SP – Tel.: (011) 5589-5732

Fax: (011) 5583-1016 – E-mail: redacao@higienealimentar.com.br



Águas & Águas

O Brasil tem excelentes livros sobre qualidade e tratamento de "águas", mas a linguagem na maioria deles é essencialmente acadêmica, formulada para químicos e especialistas dessa área, o que dificulta sua interpretação e compreensão para os leitores em geral.



Esta segunda edição de Águas & Águas, totalmente atualizada e revisada, tenta romper esses obstáculos e integrar ciência, educação e cidadania. É um "divisor de águas", discorrendo sobre as mais recentes pesquisas sobre o tema e levando aos profissionais verdadeira gama de informações agregadas.

A democratização do texto se dá a partir da linguagem acessível a todos, o que permite, posteriormente, a aplicação do conhecimento adquirido. A edição, ricamente comprovada cientificamente, engloba mais de 750 referências bibliográficas, disponibilizando ao leitor a informação mais aprofundada, segundo as necessidades de cada caso.

A obra permite, ainda, a ciência e o aprofundamento de diversas temáticas, como: água nas suas diversas formas de utilização, desde a água potável até as águas industriais (como aquelas utilizadas para o resfriamento de caldeiras); água para a indústria de alimentos; água para estabelecimentos da área de saúde; aquicultura; águas minerais; informações sobre doenças de origem hídrica e alimentar.

Do seu conteúdo ainda constam discussões sobre o comportamento da molécula da água, e da chamada "memória da água" (clusters), o reúso e a história da água, correlacionada com a história do desenvolvimento humano.

Livro Águas & Águas

Autor: Prof. Dr. Jorge Antônio Barros de Macêdo

1000 páginas, mais de 750 referências bibliográficas, 376 Quadros e Tabelas; 114 Figuras.

R\$ 175,00

Disponível na redação:

revista
Higiene
Alimentar

Rua das Gardêneas, 36 - Mirandópolis - 04047-010 - São Paulo-SP

Fone: (11) 5589-5732 - Fax: (11) 5583-1016

E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

ENVIAMOS PARA TODO O BRASIL.

Módulo I:

Para compreender através de uma leitura agradável e prática, por que as Boas Práticas de Manipulação de Alimentos devem ser seguidas - 22 páginas - colorida - tamanho A5. © 2001
R\$ 12,00



Módulo II:

Para servir de referência ao treinamento de manipuladores de alimentos de forma que o mesmo seja consistente e eficaz - 36 páginas colorida - tamanho A5. © 2004 - **R\$ 25,00**

OBS.: Descontos para quantidades superiores a 10 unidades.

Informações:

Redação da Revista Higiene Alimentar
Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016
E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

Rotulagem nutricional obrigatória

Os empresários do segmento alimentício devem adequar seus produtos às novas resoluções da ANVISA. 31 de julho de 2006 é o prazo para as empresas se adequarem ao Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados (RDC nº 360), o qual revogou as seguintes resoluções:

Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001
Resolução RDC nº 39, de 21 de março de 2001
Resolução RE nº 198, de 11 de setembro de 2001
Resolução RDC nº 207, de 01 de agosto de 2003
Entre as várias alterações em relação ao que vinha sendo praticado anteriormente destacam-se:

- Nutrientes a serem declarados (obrigatoriedade de declarar gordura trans)
- Declaração da porção do alimento em medida caseira (conforme RDC nº 359)
 - Valor de Referência Diária (%VD) em 2000 kcal.

Caso seu produto ainda não tenha a declaração nutricional atualizada, a equipe técnica de Higiene Alimentar poderá adequá-la. Comunique-se conosco através do e-mail: consulte@higienealimentar.com.br

Peça à redação (redacao@higienealimentar.com.br) o ARQUIVO DE TÍTULOS DA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, PUBLICADOS A PARTIR DE 1982 ATÉ HOJE.

VOCÊ TERÁ UM ÓTIMO INSTRUMENTO PARA REVISÃO DE ASSUNTOS E ELABORAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS, COMO TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (tcc), monografias, dissertações, teses, etc. Depois de selecionar os títulos que lhe interessam, basta pedir a íntegra à Redação, e esta os enviará prontamente, com despesas apenas de xerox e frete.

Para consultar o acervo de títulos, a partir de 2007, basta acessar o site www.higienealimentar.com.br

revista
Higiene
Alimentar

ASPECTOS PARASITOLÓGICOS DO PESCADO COMERCIALIZADO NA COSTA DA MATA ATLÂNTICA.

Agar Costa Alexandrino de Pérez ✉

Thaís Moron Machado

Roberto da Graça Lopes

Instituto de Pesca de Santos - URLTP- IP - APTA – SAA, SP

Maria Paula M. Okumura

Universidade Bandeirante de São Paulo, SP

Marianna Vaz Rodrigues

Ariadne M. Corrêa

Augusto Pérez Montano

Médicos Veterinários Autônomos.

Sérgio Carmona de São Clemente

Universidade Federal Fluminense - Niterói, RJ

✉ agarperez@gmail.com

Projeto Financiado pela FAPESP.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi relatar a ocorrência de nematóides da família Anisakidae e trematódeos da espécie *Ascocotyle (Phagicola) longa* em pescado marinho comercializado na costa da Mata Atlântica. Foram examinadas 257 amostras de peixes colhidas pelos Serviços de Inspeção Federal, Estadual e Municipal em oito municípios, oriundas de toda cadeia produtiva, desde as unidades de captura até os pontos de comercialização. As análises parasitológicas foram

conduzidas no Instituto de Pesca de Santos (URLTP), constituídas de peixes refrigerados inteiros, eviscerados, em postas ou filés. O pescado foi considerado infectado quando apresentava ao menos a presença de uma larva na cavidade abdominal e/ou no tecido muscular, após análise macroscópica e em mesa de inspeção (*candling-table*). Do total de 257 amostras de peixes, 63 estavam parasitadas por nematóides anisquídeos e trematódeos digenéticos, representando 25,29% da amostragem. Este trabalho permitiu concluir

que o consumidor pode infectar-se por esses parasitos ao se alimentar de produtos elaborados com carne de pescado crua, insuficientemente cozida ou defumada a frio.

Palavras-chave: Peixes.

Ascocotyle (Phagicola) longa.
Anisquídeos.

SUMMARY

The objective of this research was report the occurrence of the family of Anisakidae and trematodes

of specie of Ascocotyle (Phagicola) longa in seafood commercialized on Costa da Mata Atlântica. It was spoon 257 samples of seafood by the Inspection of the Country, State and City in eight cities, deriving of all productive chain, since the unities of capture until the points of commercialization. The parasitological analyzes were made at Fish Institute of Santos (URLTP), the samples contained fish cooled: whole, gutted, ece or fillet. The seafood was considered infected when it has at least one worm on the abdominal cavity and/or on the muscle, after macroscopic and/or candling table analyzes. Of the total of 257 samples of seafood, 63 were parasited by nematodes of the family of Anisakidae and digenetic trematodes, representing 25,29% of the sampling. This research permitted conclude that the consumer can infect by these parasites by feeding elaborated products with raw, insufficiently cooked or cold smoked seafood.

Keywords: Fishes. *Ascocotyle (Phagicola) longa*. Family Anisakidae.

INTRODUÇÃO

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), um programa de garantia de segurança dos alimentos deve ser responsabilidade compartilhada entre governo, indústrias e consumidores. A concepção e controle da legislação alimentar, orientação à indústria e comércio, educação de consumidores, pesquisa e reunião de informações, bem como a provisão de serviços de saúde cabem à esfera governamental. No caso dos consumidores, a OMS destaca a importância das organizações civis, da participação da sociedade, das práticas seguras empregadas no

domicílio, entre outros. Às indústrias e varejo cabe a responsabilidade pelo emprego de práticas adequadas de produção e distribuição visando assegurar a qualidade do alimento, utilização de tecnologia apropriada, treinamento de processadores e administradores e pela informação para o consumidor contida no rótulo com clareza (OMS, 1996). Evidencia-se a necessidade e importância de pesquisas para avaliar as novas tecnologias, considerando a segurança alimentar em todos os estágios, da produção da matéria-prima à venda do produto final (FAO, 2004). Embora ainda não se tenha dados econômicos do impacto das doenças e agravos à saúde de origem alimentar, sabe-se que o custo é alto. Este custo origina-se nas indústrias de alimentos e na perda da confiança por parte do consumidor, mas a grande maioria origina-se nos governos (FAO, 2004).

Na atualidade, a emergência e reemergência de zoonoses, particularmente aquelas de origem alimentar, ou seja, aquelas cuja transmissão implica sempre na condução dos agentes patogênicos através de algum alimento utilizado pelo homem, constituem-se em desafio sanitário importante (PANETTA, 2006). O combate às zoonoses de origem alimentar é extremamente difícil e está relacionado a uma gama de fatores, dos quais a extensão continental do Brasil e as diferenças regionais estão, seguramente, entre os mais árduos a vencer. Somente ao se analisar corretamente o risco, a gravidade, a magnitude, o impacto social e o custo representado pelas zoonoses de origem alimentar, é que se terá a noção cabal do que representam para a comunidade, em termos de saúde pública e dos prejuízos sócio-econômicos decorrentes (PANETTA, 2004).

As zoonoses parasitárias transmitidas pelo pescado, cada vez mais vêm chamando a atenção de pesquisadores

e autoridades sanitárias do mundo inteiro, por serem causas de problemas de saúde pública. A população se infecta pelo consumo de pescado na forma crua ou insuficientemente cozido (OKUMURA et al., 1999).

Os trematódeos representam grande problema de saúde pública, porém ainda não são reconhecidos pelo setor de saúde e serviços de inspeção de pescado. No Brasil, a ocorrência de trematódeos tem sido relatada por Okumura (2001), em tainha (*Mugil* sp). O trematódeo descrito é o *Ascocotyle (Phagicola) longa*, causador da fagicolose em populações ribeirinhas que se alimentam de tainhas cruas ou insuficientemente cozidas. Esse mesmo autor demonstra existir riscos para o consumidor na ingestão de *sushi* e *sashimi* elaborados com carne de tainha.

O objetivo deste trabalho foi relatar a ocorrência de nematóides da família Anisakidae e trematódeos da espécie *Ascocotyle (Phagicola) longa* em pescado marinho comercializado na Baixada Santista.

MATERIAL E MÉTODOS

As colheitas foram realizadas pelos serviços oficiais (SIF, SISP e SEVISA). Cada amostra era composta de 1,5 kg de pescado marinho resfriado, que foram colhidas em oito cidades da Região Metropolitana da Costa da Mata Atlântica: Bertioga, Santos, Guarujá, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe; em todos os pontos de comercialização. Utilizou-se observação macroscópica e *candling-table*. Para se classificar o peixe como infectado, considerou-se suficiente a presença de apenas uma larva na cavidade abdominal e/ou no tecido muscular. Os nematóides foram fixados em AFA 65°C, e para identificação foi utilizada a técnica descrita por Amato (1991), enquanto que para trematódeos foi utilizada a técnica de homogeneização e se-

dimentação de Coelho et al. (1997).
RESULTADOS E DISCUSSÃO

De 257 amostras de peixes analisadas, 63 mostraram-se parasitadas por nematóides da família Anisakidae e trematódeos digenéticos, representando 25,29%. De 74,60% das amostras parasitadas por anisquídeos, 8,51% foram do gênero *Anisakis*, 89,36% foram do gênero *Contracaecum* e 6,38% foram de *Pseudoterranova* sp. De 25,39% das amostras parasitadas por trematódeos digenéticos, 100% foram de *Ascocotyle (Phagicola) longa*.

Na Figura 01, observa-se o número de amostras parasitadas por município e a espécie de peixe mais infectada.

Das 257 amostras, em 47 foi diagnosticada anisquídeos (*Anisakis* sp, *Contracaecum* sp, *Pseudoterranova* sp) e em 16 diagnosticou-se *Ascocotyle (Phagicola) longa*. Os anisquídeos foram encontrados nas seguintes espécies: peixes da Família Scianidae, conhecidos pelo nome vulgar de “pescada”: pescada ou pescada-foguete (*Macrodon ancylodon*); pescada-cambucu (*Cynoscion virens*); pescada-branca

(*Cynoscion leiarchus*); maria-mole (*Cynoscion striatus*) e goete (*Cynoscion jamaicensis*). A *Ascocotyle (Phagicola) longa* foi diagnosticada em 16 amostras de tainhas (*Mugil* sp), ocorrendo uma prevalência de 100%, dado que concorda com Avdalov et al. (2005), que relatam também a incidência de 100% desse parasito, no Brasil, Venezuela e Estados Unidos.

Este estudo mostrou que o pescado consumido, na região estudada, apresenta um percentual relevante de amostras parasitadas, e que a inspeção utilizada para avaliar a qualidade do pescado pode não detectar larvas (L3), permitindo o consumo de espécies parasitadas, podendo levar o consumidor a adquirir doenças parasitárias-zoonose. Portanto, a avaliação da qualidade do pescado da Costa da Mata Atlântica é de grande importância no planejamento de ações de vigilância em saúde, pois as doenças transmitidas por alimentos (DTA) estão entre as que mais preocupam as autoridades de saúde pública. Algumas espécies de nematódeos são potencialmente patogênicas para o homem, sendo o risco

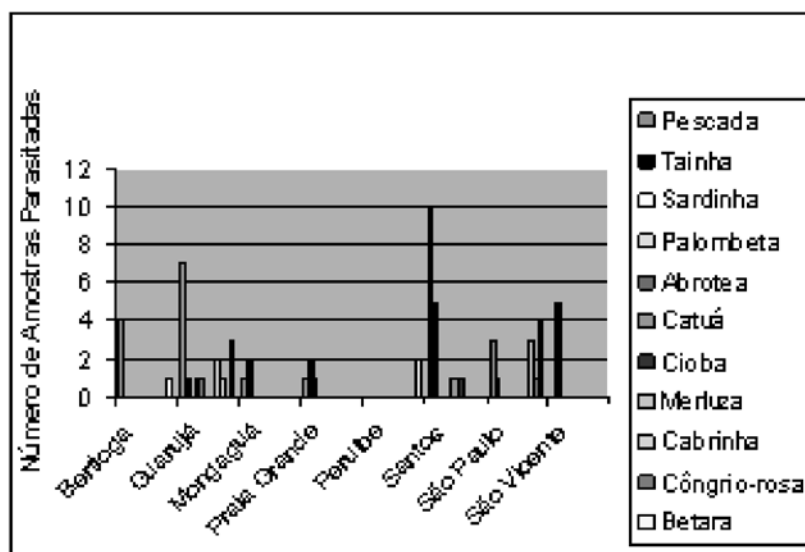
de infecção pronunciado em relação as que penetram na musculatura dos peixes (SOMASEKHAR et al.,2002).

Os agentes etiológicos da anisquíase humana são nematódeos da ordem *Ascarida*, sub-ordem *Ascaridina*, super família *Ascaridoidea* e pertencentes à família *Anisakidae* que é composta de 24 gêneros (CHENG, 1982). Os anisquídeos já foram descritos no Brasil por Rego et al. (1983) e São Clemente (1995).

Estes fatos justificam a necessidade de vigilância epidemiológica e sanitária mais intensa no pescado da Costa da Mata Atlântica, que se apresenta parasitado por anisquídeos, representando um risco para o consumidor.

Adams et al. (1994) utilizaram a *Candling-table* para a detecção de larvas de nematóides da família *Anisakidae*, em *sushi* e *sashimi*, e este método se mostrou ineficiente, com 10% das amostras negativas para esta técnica e apresentando resultados positivos através do emprego da técnica de digestão enzimática. Por outro lado, Silva & São Clemente (2001), recomendam o uso da *Candling-table* para a detecção das larvas de parasitas

Figura 1 - Número de amostras parasitadas por município e a espécie de peixe mais infestada.



em filés de peixes nas linhas de produção das indústrias, já que a utilização rotineira da técnica de digestão enzimática seria inviável dada a sua complexidade e tempo de execução. Entretanto, os resultados deste estudo não corroboram as afirmações desses autores, pois, através da utilização da mesa de inspeção, 100% dos filés examinados mostraram-se negativos. Desta forma, o uso dessa mesa pelo serviço de inspeção pode não detectar a presença do parasito, o que afirmam Eiras (1994) e Huss (2004), pela dificuldade de visualização das larvas L3 na mesa de inspeção *Candling-table* que está relacionada ao pequeno tamanho das mesmas e à sua coloração, semelhante à da musculatura e vasos sanguíneos.

Cada país apresenta uma prevalência específica que está muito relacionada com seus hábitos alimentares (TORRES et al., 2000), sendo que, a anisakiase pode ser considerada uma zoonose emergente no Brasil, principalmente em razão da vulgarização e do aumento do consumo de pescado marinho cru, sob forma de *sushi* e *sashimi*, em restaurantes orientais e em *fast-food*, sobretudo nas áreas de alimentação dos Shoppings Centers, além dos inúmeros estabelecimentos especializados em entrega em domicílio (GERMANO & GERMANO, 1998). Os resultados de nosso trabalho mostram essa preocupação, pois 24,51% das amostras estudadas apresentaram-se parasitadas por anisakiídeos e *Ascocotyle (P.) longa*. Este resultado poderá servir de alerta às autoridades sanitárias brasileiras, fazendo com que a classe médica passe a considerar a anisakiíase no rol das doenças gastrintestinais, uma vez que a sua sintomatologia pode ser confundida com outras patologias (KAGEI et al., 1995).

O melhor tratamento para a anisakiíase é a profilaxia, pois está comprovado que espécies da família podem ser encontradas nas mais di-

ferentes espécies de pescado marinho e em todas as partes do globo, nos mais diferentes níveis de ocorrência (PEREIRA et al., 2000). A União Européia propôs procedimentos considerados como eficaz na diminuição do risco de infecção, tais como evisceração imediatamente após a captura, associada ao congelamento a -20°C ainda a bordo, durante 3 dias (BOURRE et al., 1995). Enquanto que Huss (2004), preconiza o congelamento por -20°C por 24 horas ou o aquecimento a 55° por um minuto, ou a abstenção do consumo de pescado na forma crua.

CONCLUSÃO

Este trabalho permitiu concluir que o consumidor pode infectar-se por anisakiídeos e *Ascocotyle (Phagicola) longa* ao se alimentar de produtos elaborados com carne de pescado crua, insuficientemente cozida ou defumada a frio. Os resultados obtidos servem de alerta para os Serviços de Inspeção, que não têm detectado a presença destas larvas no pescado, o que traduz num risco para o consumidor. O compartilhamento de informações e a coordenação de ações entre os vários atores envolvidos (pesquisa, vigilância sanitária, fiscalização, pescadores, armadores, comerciantes, dentre outros), poderão colaborar substancialmente para as melhorias necessárias em todos os elos da cadeia produtiva, de modo que o consumo do pescado marinho resfriado na Costa da Mata Atlântica seja seguro. O consumo ascendente de pescado cru, nos grandes centros urbanos, deve ser amparado por uma inspeção pontual, detalhada, a fim de evitar-se a contaminação da população consumidora deste tipo de alimento, uma vez que se pontuou neste estudo infestação recorrente de pescado por larvas de anisakiídeos ou de metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa*, em tainhas (*Mugil*

sp), parasitas de caráter zoonótico.
REFERÊNCIAS

- ADAMS, A.M.; LEJA, L.L.; JINNEMAN, K.; BEEH, J.; YUEN, G.A.; WEKELL, M.M. Anisakid parasites, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* in sushi and sashimi from Seattle area restaurants. **J. Food Protection**, n.57, p. 311-317, 1994.
- AMATO, J.F.R.; BOEGER, W.A.; AMATO, S.B. **Protocolos para Laboratório – Coleta e Processamento de Parasitos de Pescado**. Ed.1, p.14;32, 1991.
- AVDALOV, N; et al. Enfermedades parasitarias por consumo de pescado. Incidencia em América Latina. **Infopesca Internacional**, n.24, p.16-23, 2005.
- BOUREE, P.; PAUGAM, A.; PETITHORY, J.C. Anisakidosis: report of 25 cases and review literature. **Comp. Immun. Microbiol. Infecti.** n.18, p.75-84, 1995.
- CHENG, T.C. et al. Anisakiasis. In: CRC handbook series Zoonosis: parasitic zoonoses. Boca Raton: CRC Press, 1982. v.2, p.37-54.
- COELHO, M. R. T., et al. Ação dos diferentes métodos de conservação na sobrevivência de metacercárias de *Phagicola longus* (Ranson, 1920) Price, 1932, Parasito de mugilídeos capturados no litoral do estado do rio de janeiro. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 11, n. 52, p. 39-42, 1997.
- EIRAS, J.C. **Elementos de Ictioparasitologia**. Porto: Fundação Engenheiro Antônio de Almeida, 1994.
- FAO. Assessment and management of seafood safety and quality, **FAO Fisheries Technical Paper**, n 444. Rome: FAO, 2004. 230 p.
- GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Anisakiíase: Zoonose emergente no Brasil? . **Rev. Hig. Alimentar** v.12, n.54, 1998.
- HUSS, H.H.; ABABOUCHE, L.; GRAM, I. Assessment and Management of Seafood Safety and Quality. **FAO Fisheries Technical Paper** 444, p.60-69, 2004.
- KAGEI, N.; ORIKASA, H.; HORI, E.; SANNO-MYIA, A.; YASUMURA, Y. A case of hepatic anisakiasis with a literal survey for extra-gastrointestinal anisakiasis. **Japanese Journal of Parasitology**, v.44, n.4, p.346-351, 1995.
- OKUMURA, M.P.M.; PEREZ, A.C.A.; SPINDO-

- LA, A.F. Principais zoonoses parasitárias transmitidas por pescado – revisão. **Rev. Educação Continuada -CRMV-SP**. v.2, n.2, p.66-80, 1999.
- OKUMURA, M.P.M. Metacercárias de *Phagocola longa* (RANSON, 1920) em *sushi* e *sashimi* comercializados na região metropolitana de São Paulo. Dissertação (mestrado). Niterói, Rio de Janeiro, 2001. Universidade Federal Fluminense. 40p.
- OMS. Organização Mundial da Saúde. Projeto Fome Zero: uma proposta de política de segurança alimentar para o Brasil, 1996. In: **Instituto da Cidadania**, 2001. 118p.
- PANETTA, J. C. Emergência e reemergência de zoonoses no mundo globalizado: o papel dos alimentos. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 20, n. 140, p. 3-4, 2006.
- PEREIRA, A. D. et al. Incidência de parasitos da Família Anisakidae em bacalhau (*Gadus morhua*) comercializado no Estado de São Paulo. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 59, n.1/2. p. 45-49, 2000.
- REGO, A.A.; VICENTE, J.J.; SANTOS, C.P.; WEKID, R. Parasitas de anchova, *Pomatomus saltator*, L., do Rio de Janeiro. **Ciência e Cultura**, v.35, p.1329-1336, 1983.
- SÃO CLEMENTE, S.C.; MARQUES, M.C.; SERRA-FREIRE, N.M.; LUCENA, F.P. Análise do parasitismo de peixe espada *Trichiurus lepturus* L. do Litoral do Rio de Janeiro – Brasil. **Parasitologia al Dia**, v.19, p. 146-149, 1995.
- SILVA, C. M.; SÃO CLEMENTE, S. C. Nematóides da família Anisakidae e cestóides da ordem Trypanorhyncha em filés de dourado (*Coryphaena hippurus*) e ariocó (*Lutjanus synagris*) e sua importância na inspeção de pescado. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 15, n.80-81, p. 75-79, 2001.
- SOMASEKHAR, N. et al. Non-target effects of entomopathogenic nematodes on the soil nematode community. **J. Applied Ecology** 39:735-344, 2002.
- TORRES, M.; CANALES, M. et al. Um caso de anisakiose em um adulto. **Parasitologia al Dia**. v. 24, p.109-111, 2000. ❖



REINHEITSGEBOT.

A Reinheitsgebot, em português algo como Lei da Pureza da Cerveja, é uma das regulamentações alimentares mais antigas do mundo. Foi promulgada pelo duque Guilherme IV da Baviera no ano de 1516 e é respeitada mesmo nos dias de hoje. Este decreto determina as características da cerveja genuinamente alemã, fabricada apenas com água, malte de cevada e lúpulo. Na verdade, a regulamentação atual autoriza outros ingredientes, porém muitos cervejeiros mantêm-se fieis à tradição institucionalizada pela Reinheitsgebot.. Três das 19 empresas representadas no estande da Alemanha, presentes na APAS 2012, realizada em maio último, são especializadas na produção de cervejas especiais, ainda produzidas segundo a tradição do Reinheitsgebot.

24 DE MAIO: DIA NACIONAL DO CAFÉ.

Maior produtor e exportador de café do mundo, o Brasil é, também, o segundo maior mercado consumidor, só superado pelos Estados Unidos. Dados da Organização Internacional do Café (OIC), mostram que na safra de 2011 o Brasil respondeu por 32% das exportações de café em grão no mundo. No mesmo ano, o consumo per capita foi o maior já registrado no Brasil: 4,88 kg de café torrado, quase 82 litros para cada brasileiro. No mundo, é também a segunda bebida mais consumida, perdendo somente para a água.

Hoje o café é considerado benéfico à saúde. Segundo informações divulgadas no site da Abic, estudos mostram que o café pode atuar na prevenção do câncer de cólon e reto, doença de Parkinson e de Alzheimer, apatia e depressão, obesidade infantil, diabetes tipo II, cálculos biliares e câncer de fígado. Também aumenta o estado de vigília do cérebro, diminui a sonolência e funciona como um antioxidante natural. O café ajuda, ainda, a inibir a predisposição ao alcoolismo e contribui para o emagrecimento, uma vez que a ação estimulante da cafeína aumenta o consumo de energia e, conseqüentemente, o gasto calórico. Para saber mais sobre café, visite as páginas na internet da Embrapa Café e do Consórcio Pesquisa Café. (Gerência de Transferência de Tecnologia da Embrapa, texto: Flávia Bessa, MTb 4469/DF – Fone: (61) 3448-1927 – Site: www.embrapa.br/cafe – www.consorcioquesquisacafe.com.br)

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE FILÉS DO CAMARÃO MARINHO (*LITOPENAEUS* *VANNAMEII*) LIOFILIZADOS.

Maria Margareth Rolim Martins Rocha ✉

Maria José de Figueiredo

Ricardo Targino Moreira

José Marcelino Oliveira Cavalheiro

Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal da Paraíba

Robson de Jesus Mascarenhas

Instituto Federal do Sertão de Pernambuco, PE

Olivaldo Lacerda Brasileiro

Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal da Paraíba

André Gustavo Lima de Almeida Martins

Departamento de Tecnologia Química - Universidade Federal do Maranhão

✉ margarethufpb@gmail.com

RESUMO

O processo de liofilização está baseado no fenômeno da sublimação, o qual apresenta vantagens quando comparado ao método convencional de secagem, uma vez que a estrutura do material é mantida, a umidade é removida sob baixas temperaturas (reduz as taxas de transporte), há aumento da estabilidade do produto durante a estocagem, ocorre a minimização de várias reações de degradação, devido à fácil transição de material hidratado para desidratado. O objetivo desse estudo foi avaliar a

aceitação do filé do camarão marinho (*Litopenaeus vannameii*) liofilizado, sob o enfoque da análise sensorial, através de teste afetivo. Foram preparados dois produtos: (1) camarão *in natura* e (2) camarão liofilizado previamente reidratado, cozido em molho de tomate. Foram avaliados os atributos: aparência, aroma, textura, sabor, suculência e aceitação global, utilizando uma escala de 9 pontos, variando de gostei muitíssimo a desgostei muitíssimo. Foi também avaliada a intenção de compra, utilizando-se uma escala hedônica de 5 pontos, variando de certamente compraria a cer-

tamente não compraria. Os resultados foram submetidos ao teste estatístico *t de Student*. Na avaliação da interatividade entre os atributos sensoriais e a intenção de compra desenvolveu-se a ACP - Análise de Componentes Principais. As notas médias para o camarão não liofilizado e liofilizado para cada atributo avaliado situaram-se acima de 7 e não apresentaram diferença significativa ao nível de 5%. A intenção de compra resultou em valores iguais a 4,1, não havendo, também, diferença significativa. Os testes comprovam que o produto desenvolvido é uma nova e rentável

alternativa para o mercado brasileiro carente de novidades produzidas a partir de camarão.

Palavras-chave: Pescado. Análise sensorial. Teste de aceitação.

SUMMARY

*The process of lyophilization is based on the phenomenon of sublimation and presents advantages when compared with the conventional drying process: the structure of the material is maintained, the moisture is removed at low temperatures and allows an increase in the product's stability during storage at room temperature. The aim of this study was to evaluate the acceptance of the fillet of the marine shrimp *Litopenaeus vannamei* lyophilized under the focus of sensory analysis, through the use of affective test. The product in the form not dried and lyophilized (previously rehydrated), was cooked in tomato sauce. We evaluated the attributes: appearance, aroma, texture, flavor, juiciness and overall acceptability, using a scale of 9 points, ranging from 'liked very much' to 'disliked very much'. The intention to purchase was evaluated, using a 5-point hedonic scale, ranging from 'would certainly buy' to 'would certainly not buy'. The results were submitted to the statistical test *t* of Student. In the interactivity evaluation between the sensory attributes and the intention of buying, we developed ACP - Principal Components Analysis. The average marks of each attribute for all products were above 7 and showed no significant difference at 5% level. The intention to purchase resulted in values equal to 4.1, also no significant difference at 5% level. Tests show that the developed product is a new and profitable alternative for the brazilian market in need of updates produced from shrimp.*

Keywords: *Seafood. Sensory analysis. Acceptance testing.*

INTRODUÇÃO

Mundialmente, os camarões respondem por uma das maiores fatias do mercado de frutos do mar e são excelentes fontes de proteína e minerais. Ao se analisar a evolução da produção mundial de camarão, envolvendo captura e cultivo, verifica-se que de 1993 a 2003 o volume total de camarão inteiro cresceu de 2.983.674t para 4.728.765t, um incremento médio anual de 4,71%. Para a indústria brasileira de camarão marinho em 2005, estimou-se uma produção de 157.000 toneladas e obtenção de divisas na ordem de 450 milhões de dólares. No primeiro semestre de 2005, 46,2% das exportações totais de produtos pesqueiros corresponderam ao camarão cultivado, e do total de camarões exportados, considerando os provenientes da pesca e aquicultura, 90,55% foram oriundos da carcinicultura (MADRID, 2005).

De acordo com Oetterer (2004), grande parte dos camarões produzidos no Brasil são exportados para outros países na forma bruta congelada com cabeça (*head on*) e congelada sem cabeça (*head less*), os quais são vendidos a baixo preço, no entanto ao chegar em países tais como França e Espanha, os mesmos são beneficiados, onde são agregados valores sendo então posteriormente comercializados com preços mais elevados. Segundo o mesmo autor, a maior necessidade por produtos de conveniência, fáceis de preparar, motivada pelo novo estilo de vida e, ainda, a invasão das prateleiras por produtos estrangeiros de alta qualidade e diversificação, vêm modificando o tradicional consumidor de alimentos.

Em um mercado altamente competitivo, as indústrias de beneficiamento de camarões, cada vez mais, investem em produtos, agregando valores. O sucesso não depende apenas da matéria-prima e da tecnologia, mas de outros fatores tais como marketing e inovações. Para elaboração de produtos de valor agregado, não se faz necessário grandes sofisticações tecnológicas, muitos países têm competido no mercado internacional, através de uma automatização mínima nas suas unidades processadoras (SUBASINGHE, 2003).

Vários produtos têm sido desenvolvidos para diversificar a oferta de camarões em todo o mundo, desde apenas modificar a forma de apresentação do produto, como o *layer Pack* (camarões arrumados em camadas), até cortes diferenciados como o *butterfly, easy peel*, dentre outros. Dada a importância do camarão para a economia do Brasil e as exigências cada vez mais acentuadas dos países importadores quanto à qualidade do produto final, faz-se necessário o desenvolvimento e aprimoramento de técnicas de processamento pós-colheita dos camarões cultivados (GÓES et al., 2006). A tecnologia de processamento envolve produtos *in natura* ou pré-cozidos, que podem ser resfriados, congelados, em conserva e desidratados (MELONI, 2002).

Entre os métodos mais comuns de desidratação, pode-se destacar: a secagem em cilindros rotativos (*drum drying*), por atomização (*spray drying*), secagem a vácuo, cabines e túneis com circulação forçada de ar quente, leito fluidizado e a liofilização ou secagem pelo frio (*freeze drying*). A liofilização é o mais nobre processo de conservação de produtos biológicos, o qual envolve dois métodos de conservação, o congelamento e a desidratação. Nesse processo, a água passa do estado sólido (produto congelado) para o gasoso, sem passar pelo

estado líquido, ocorrendo desta forma o processo de sublimação (IBARZ, BARBOSA-CÁNOVAS, 1999).

Existem vantagens importantes em se elaborar produtos liofilizados, quais sejam: longa vida de armazenamento, armazenamento à temperatura ambiente, facilidade de manejo durante a produção, reidratação instantânea e uma excelente qualidade microbiológica. Produtos liofilizados têm baixo peso, devido à perda de grande quantidade de água, durante o processo de liofilização, pois a maioria dos produtos naturais possui mais de 80% de água. Dessa forma, os alimentos liofilizados podem ser conservados sob temperatura ambiente e, quando reconstituídos, retomam suas propriedades originais, como nenhum outro produto desidratado e, além disso, não se faz necessário a adição de conservantes (DONSÍ, FERRARI, DI MATTEO, 2001).

O processo de liofilização já é usado, comercialmente, para produzir diversos alimentos, primeiramente produzidos para astronautas, também popular e conveniente para mochileiros (atividade comum nas regiões montanhosas no Nepal e na Índia é chamado às vezes trekking), pois o peso reduzido permite que se carregue mais alimento e tem-se a facilidade de reconstituí-lo com a água disponível no meio ambiente (ROCHA et al., 2007).

A indústria de alimentos está constantemente desenvolvendo novos produtos para o consumo em massa, entretanto o êxito ou não destes, depende da forma com que se apresentam e de como são recebidos pelos consumidores. Daí a importância do uso dos “métodos sensoriais” uma vez que, através destes podemos determinar a aceitabilidade e a qualidade dos alimentos. O controle de qualidade de um alimento não poderá ser entendido se nele não se incluem os aspectos da análise sensorial e a forma de tratamento dos dados aportados por esta técnica (TEIXEIRA, 2001).

Os mercados multinacionais estão a cada dia mais competitivos e o sucesso de um produto depende não só dos aspectos de eficiência do processo e viabilidade econômica, mas, também, da satisfação ao sabor e expectativas do consumidor; portanto, considerar esses fatores é essencial no processo de desenvolvimento, otimização e melhoria da qualidade dos produtos. Portanto, os métodos de avaliação sensorial, os quais determinarão a aceitação por parte do mercado consumidor são de grande importância para verificar aceitação de um produto. Dos alimentos que ingerimos diariamente, é importante que estes, além de serem aporte nutritivo para suprir nossas necessidades elementares, também tenham características de sabor, cor, textura e aroma agradáveis (DUTCOSKY, 1996).

A diversidade de métodos sensoriais está dividida em dois grandes grupos: analíticos e os afetivos. O método subjetivo ou afetivo, também conhecidos como teste de consumidores, tem por objetivo avaliar a aceitação e preferência dos consumidores em relação a um ou mais produtos, quando podem-se utilizar dois testes: (1) Teste de Preferência de um produto e (2) Teste de Aceitação, que avalia o quanto um consumidor gosta ou desgosta de um determinado produto. Em geral, os testes afetivos são aplicados frente a quatro objetivos principais: verificação do produto no mercado, otimização da formulação do produto, desenvolvimento de novos produtos e avaliação do potencial de mercado (MEILGAARD et al, 1999).

Neste contexto, esta pesquisa objetivou, avaliar a aceitação do filé do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* liofilizado, sob o enfoque da análise sensorial, através da utilização de teste afetivo.

MATERIAL E MÉTODOS

A matéria-prima utilizada foi o camarão marinho da espécie *Lito-*

penaeus vannamei, adquirido em fazenda do município de Santa Rita, PB. Inicialmente os camarões foram acondicionados em caixas isotérmicas, contendo gelo na proporção de 2:1 (gelo/camarão) e transportados ao Laboratório de Processamento de Produtos Pesqueiros do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Campus I.

As amostras dos camarões, inicialmente foram lavadas em água com temperatura próxima a 0°C, contendo hipoclorito de sódio (5 ppm). Em seguida, determinou-se o peso médio dos camarões e seguiu-se com o descasque manual, para obtenção dos filés obtidos a partir de camarões inteiros (*head on*), sendo inicialmente retirada a cabeça e o exoesqueleto do abdômen, para obtenção do PUD (*peeled undeveined* – filé sem cabeça e sem casca). Posteriormente, realizou-se o congelamento dos filés em freezer doméstico, a temperatura de -20°C, por um período de 24 horas. Em seguida, foi submetido ao Liofilizador LS3000 - Terronni, por um período de 18 horas e a reidratação foi efetuada por imersão em água sob a temperatura de 23°C, durante 2,5 minutos (ROCHA et al., 2007).

Foram preparados dois produtos: (1) camarão *in natura* cozido em molho de tomate e (2) camarão liofilizado, previamente reidratado, também cozido em molho de tomate. Os camarões inicialmente refogados em azeite e alho e em seguida adicionou-se molho de tomate comercial para iniciar o cozimento, na proporção de 1:2 (camarão/molho), acrescido de 2% de sal que durou cerca de 10 minutos e posteriormente foram submetidos a análise sensorial.

Análise sensorial

Realizou-se a seleção de um grupo de 42 consumidores não treinados, para a avaliação dos produtos elaborados, executando os testes no Laboratório

de Análise Sensorial do Departamento de Tecnologia Química e de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba. Utilizou-se o método afetivo, através de testes de aceitação para o camarão não liofilizado e liofilizado cozidos em molho de tomate com relação aos atributos: aparência, aroma, textura, sabor, suculência e aceitação global, utilizando uma escala de 9 pontos, variando de gostei muitíssimo a desgostei muitíssimo. Além disso, foi também avaliada a intenção de compra, utilizando-se uma escala hedônica de 5 pontos, variando de certamente compraria a certamente não compraria. As amostras foram apresentadas aos potenciais consumidores em blocos casualizados, de forma monádica sequencial, segundo

metodologia recomendada por Stone e Sidel (1993).

Antes de cada teste, os julgadores receberam orientação do método e procedimento da avaliação. Em todas as avaliações foram oferecidos água à temperatura natural e biscoito de água e sal. As amostras foram cozidas por 10 minutos após levantamento de fervura (100°C) e então foram servidas em copinhos descartáveis brancos, devidamente identificadas com números aleatórios de três algarismos.

Análise estatística

Os resultados obtidos, por meio da ficha de avaliação (Figura 1) foram, inicialmente, submetidos ao teste estatístico *t de Student* para comparação

entre duas amostras compostas de 42 repetições em blocos completos balanceados e considerou-se o nível de probabilidade de erro (*p*) menor que 5% para aferir a significância. Com intuito de avaliar a interatividade entre os atributos sensoriais e a intenção de compras desenvolveu-se a ACP - Análise de Componentes Principais. Os testes, a média e o desvio padrão foram calculados através do programa SPSS for Windows – 11.0 (SPSS. INC, 2001) e em conformidade com Maroco (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha pessoal por um alimento pode ser determinada por um grande

Tabela 1 - Médias de notas dos atributos sensoriais obtidas em teste de aceitação sensorial, para amostras de camarões marinhos da espécie *Litopenaeus vananmei*.

Atributos Sensoriais	Camarão Não Liofilizado		Camarão Liofilizado	
	*Notas (Médias)	Desvio Padrão (±)	*Notas (Médias)	Desvio Padrão (±)
Aparência	7,9 a	0,9	7,7 a	0,9
Aroma	7,6 a	0,9	7,5 a	1,0
Textura	7,7 a	1,1	7,6 a	1,0
Sabor	7,6 a	1,1	7,7 a	1,1
Suculência	7,6 a	1,3	7,5 a	1,0
Aceitação Global	7,6 a	1,1	7,6 a	1,0

*Médias seguidas de letras iguais na linha, não apresentam diferenças significativas com probabilidade de erro (*p*) < 5% de acordo com o teste estatístico *t de Student*.

Tabela 2 - Notas médias obtidas para Intenção de compra (escala de 0 a 5), obtidas em teste de aceitação sensorial.

Atributos	Camarão Não Liofilizado		Camarão Liofilizado	
	*Notas (Médias)	Desvio Padrão (±)	*Notas (Médias)	Desvio Padrão (±)
Intenção de Compra	4,1 a	0,7	4,1 a	0,8

*Médias seguidas de letras iguais na linha, não apresentam diferenças significativas com probabilidade de erro (*p*) < 5% de acordo com o teste estatístico *t de Student*.

Figura 1 - Análise de Componentes Principais (ACP) para notas dos atributos sensoriais obtidas em teste sensorial de aceitação, para amostras de camarões marinho (*Litopenaeus vananmei*) não liofilizado e liofilizado.

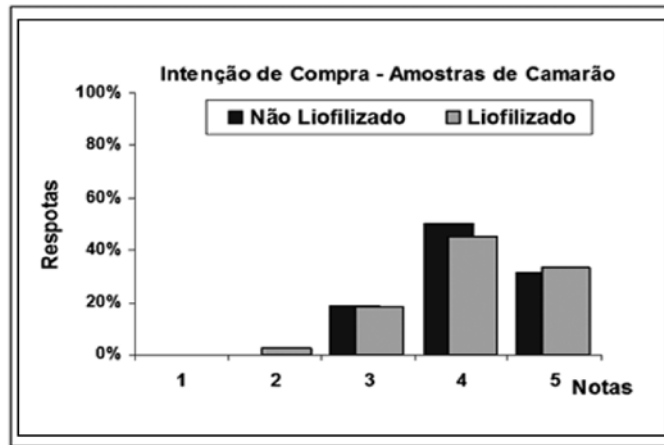


Figura 2 - Análise de Componentes Principais (ACP) para notas dos atributos sensoriais obtidas em teste sensorial de aceitação, para amostras de camarões marinhos não liofilizados da espécie *Litopenaeus vananmei*.

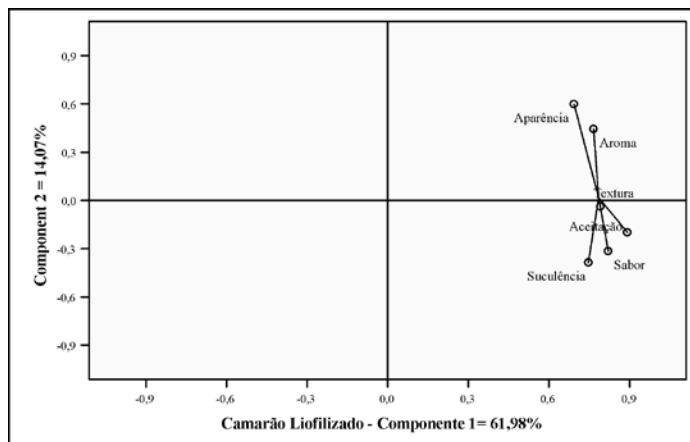
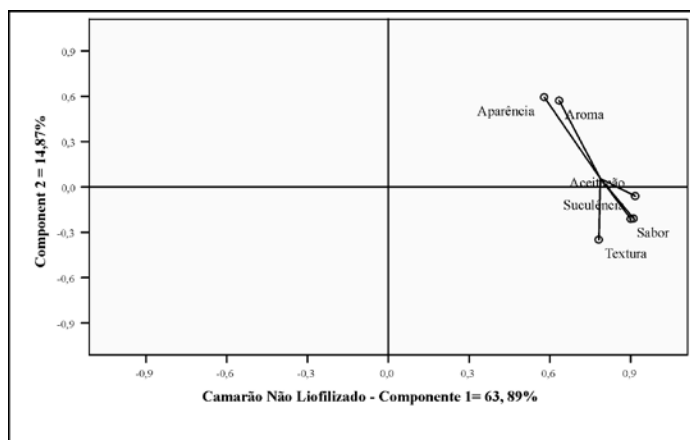


Figura 3 - Análise de Componentes Principais (ACP) para notas dos atributos sensoriais obtidas em teste sensorial de aceitação, para amostras de camarões marinhos liofilizados da espécie *Litopenaeus vananmei*.



número de fatores. De acordo com Shepherd (1990), o alimento possui composição química e física peculiar, que origina características sensoriais percebidas pelo indivíduo, relativas à aparência, gosto, aroma e textura.

A Tabela 1 apresenta as notas médias para o camarão não liofilizado e liofilizado referente aos atributos: aparência, aroma, textura, sabor, suculência e aceitação global, onde os valores se situaram acima de 7, e não apresentaram diferença significativa ao nível de 5%. Nenhum dos atributos avaliados apresentou nota média abaixo de 5,0 (limite inferior de aceitação), conforme a escala hedônica de 9 pontos utilizada nos testes de aceitação, indicando que as amostras obtiveram uma boa aceitabilidade na degustação. Os resultados demonstram também que não houve diferença significativa entre o produto liofilizado e o não liofilizado, o que permite afirmar que o camarão liofilizado, após reidratado e cozido, apresenta características sensoriais compatíveis ao camarão *in natura*, constituindo um novo produto de valor agregado.

Dutcosky (1996), relata que o teste de preferência pode ser considerado como uma das mais importantes etapas da análise sensorial, pois representa o somatório de todas as percepções sensoriais e expressa o julgamento, por parte do consumidor, sobre a qualidade do produto.

A intenção de compra resultou em valores iguais a 4,1 tanto para o camarão não liofilizado quanto para o camarão liofilizado, não havendo também diferença significativa quanto a isto, conforme o teste *t* de Student. Nenhuma das notas ficou abaixo de 3 (limite inferior de intenção de compra), demonstrando que o camarão liofilizado teve uma boa aceitação por parte dos consumidores (Tabela 2).

Na Figura 1 estão expressas as notas sensoriais acumuladas por categorias (1 a 5). Os resultados demonstram que a maior concentração foi da

nota 4 (provavelmente compraria) e, ainda, reforçam as similaridades entre o camarão liofilizado e camarão não liofilizado, ratificando, visualmente, a falta de significância e a igualdade na aceitação das amostras.

Tanto na Figura 2 quanto na figura 3, pode-se observar a análise dos Componentes Principais (ACP), do camarão não liofilizado e liofilizado, com relação aos atributos sensoriais analisados. Os termos descritores que aparecem como vetores foram: aparência, aroma, textura, aceitação global, sabor, suculência e intenção de compra.

Os atributos sabor, suculência e textura foram os mais importantes para a aceitação global dos produtos. Os gráficos de Análise de Componentes Principais do camarão não liofilizado e liofilizado são similares, reforçando, também, os resultados de análise de variância do teste estatístico *t* de Student. e citação de Maciel (2008), em estudo realizado com filés liofilizados de tilápia, reportando que não houve diferença significativa em testes de aceitação entre amostras.

A agregação de valor ao camarão, além de melhorar o nível de preço do produto, cria possibilidades de crescimento do mercado. Assim sendo, a qualidade exigida pelos mercados consumidores dependerá da transparência com a qual está sendo desenvolvida, da rastreabilidade e confiança que a indústria e produto possam inspirar aos mercados consumidores.

Segundo Rocha et al. (2007), é pertinente diversificar a base de produtos para permanecer competitivo, tanto nas exportações como no mercado interno. Na maioria dos países produtores de camarão, os produtores e exportadores não pode restringir-se a vender apenas matéria-prima *in natura* ou beneficiado (sem cabeça e/ou casca), visto que os preços no mercado internacional para produtos crus não processados estão fracos e as margens de lucro continuam a diminuir.

De acordo com os referidos autores, a crescente demanda tem criado várias oportunidades para o marketing de produtos semi-processados e de produtos novos por parte de países em desenvolvimento. Ao mesmo tempo, os importadores estão mais dispostos a comprar mais produtos processados.

CONCLUSÃO

A situação atual do mercado justifica a necessidade de se desenvolver produtos de valor agregado no Brasil no menor prazo possível, o que pode compensar alguns prejuízos derivados de exportação de matéria-prima a preço baixo. A indústria também exige a diversificação de mercado para evitar dependência de mercados internacionais limitados. Neste contexto, o camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) liofilizado e com valor agregado, pode representar uma nova opção de apresentação deste produto pela indústria de alimentos.

REFERÊNCIAS

- DANSÍ, G.; FERRARI, G.; MATTEO, P. Utilization of combined processes in freeze-drying of shrimps. **Institution of Chemical Engineers**, v. 79, part C, p. 152-159, 2001.
- DUTCOSKY, S. D. Métodos Sensoriais. In: **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Champagnat, Cap. 5, p. 25-85, 1996.
- GÓES, L. M. N. B.; MENDES, P. P.; MENDES, E.S.; RIBEIRO, C. M. F.; SILVA, R. P. P. Uso do metabissulfito de sódio no controle de microrganismos em camarões marinhos *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). **Acta Sci. Biol. Sci.**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 153-157, April/June, 2006.
- IBARZ, A.; BARBOSA-CÁNOVAS, G.V. Operaciones unitarias de la ingeniería de alimentos. Lancaster: Technomic Publishing, 1999. 882p.
- MADRID, R. M. A crise econômica da carcinicultura. **Panorama da Aquicultura**, v. 15, n. 90, p. 22-29, 2005.

MAROCO, J. Análise estatística – com utilização do SPSS. Lisboa: Ed. Sílabo, 2003, p. 112-113.

MEILGAARD, M., CIVILLE, G.V., CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**, 3rd edition, CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, 1999. 387 p.

MELONI, P. L. S. **Produção de frutas desidratadas**. Instituto Frutal, 2002, p. 104.

OETTERER, M. Tecnologias emergentes para o processamento do pescado produzido em piscicultura. In CYRINO, J.E.P. et al.

Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. São Paulo. Tec Art., p. 481-500, 2004.

ROCHA, M. M. R. N.; CAVALHEIRO, J. M. O.; BRASILEIRO, O. L.; ANJOS, A.G.; DIAS, T. R.; **Otimização das condições de reidratação de filés liofilizados do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*)**. II Jornada Nacional da Agroindústria – Bananeiras-PB/ Dez., 2007.

SHEPERD, R. Attitudes and beliefs as determinants of food choice. In: McBRIDE, R.L.; MacFIE, H.J.H. **Psychological**

basis of sensory evaluation. New York: Elsevier Science Publishres, 1990. p. 141-161.

SPSS. INC. 11.0 for Windows [Computer program]; LEAD **Technologies SPSS Inc.**, 2001.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**. Academic Press: New York, 1993. 338p.

TEIXEIRA, E. **Apostila de Análise Sensorial**. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Florianópolis, 2001. ❖

Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS DA ÁREA DE ALIMENTOS

Indexada em 4 bases de dados:
CAB ABSTRACTS (Inglaterra)
LILACS-BIREME (Brasil)
PERI-ESALQ-USP (Brasil)
AGROBASE-MAPA (Brasil)



Associação Brasileira de Publicações Segmentadas, ANATEC.



ACESSE

www.higienealimentar.com.br

Redação:

Rua das Gardêneas, nº 36 - Mirandópolis – CEP 04047- 010 - São Paulo - SP

Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES PRÉ-TRATAMENTOS SOBRE A QUALIDADE DE BANANA NANICA DESIDRATADA.

Soraia Vilela Borges ✉

Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras

Lenice Freiman Oliveira

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Nélia Martins Santos

Fernanda Arantes Matos

Curso de Economia Doméstica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Aloísio Lemos Lima

Letícia Fernandes Oliveira

Carolina Pimentel

Marali Vilela Dias

Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Lavras

✉ sborges@ufla.br

RESUMO

Bananas desidratadas têm ampla utilização alimentícia e caracterizam-se por intenso escurecimento. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de diferentes tratamentos (branqueamento e adição de ácido cítrico) sobre a composição química e propriedades físicas, assim como a aceitação dos produtos desidratados a 70° C em secador de cabine. Os resultados mostraram que somente a acidez titulável e o parâmetro de intensidade do vermelho “a” aumen-

taram com elevação da concentração de ácido cítrico, sendo as demais propriedades inalteradas. As análises sensoriais mostraram que houve diferenças significativas quanto à cor, sendo o uso de branqueamento inadequado. Demais atributos não foram afetados indicando que as condições utilizadas não foram suficientes para causar alteração significativa nos mesmos, podendo a banana ser processada sem pré-tratamento.

Palavras-chave: Frutas. Secagem. Composição química. Análise sensorial.

SUMMARY

Dehydrated bananas are widely used in foods and are characterized by intense browning. The objective of this study was to verify the influence of different treatments (blanching and the addition of citric acid) on the chemical composition, physical properties and acceptance of products dehydrated at 70°C in a drying chamber. The results showed that only the titratable acidity and the intensity of red parameter “a” increased with increase in the citric acid concentra-

tion, the other properties remaining unaltered. The sensory results showed significant differences with respect to the color, the use of blanching being inadequate. The other attributes were not affected indicating that the conditions used were not sufficient to cause significant alterations in the product and therefore banana could be processed without pre-treatment.

Keywords: Fruits. Dry. Chemistry composition. Sensory analysis.

INTRODUÇÃO

A banana (*Musa ssp*) é uma fruta de grande importância econômica, tanto para o Brasil, quanto para vários outros países. A produção anual brasileira é, em média, de sete milhões de toneladas (IBGE 2010). Esta fruta de pouco valor agregado e elevado valor nutritivo possui processo rápido de deterioração, o que torna a comercialização do fruto *in natura* bastante difícil após o amadurecimento. Neste sentido, a utilização da desidratação como forma de evitar estas perdas aparece como uma interessante alternativa econômica.

Nota-se, no Brasil, um crescimento na comercialização de frutas desidratadas (ou passa) em casas de produtos naturais e também sua utilização em barras nutritivas. Em relação à banana, as cultivares mais utilizadas têm sido nanica e prata, podendo outras variedades apresentar adequação para este processo (MOTA, 2005). Produtos obtidos de bananas de cultivo orgânico, em Curitiba, têm sido exportados para uma empresa suíça, apresentando taxas internas de retorno de 94%; já os obtidos de cultivo convencional apresentaram taxas de retorno de 14% no mercado nacional, apontando este agronegócio como promissor (BITTENCOURT et al., 2004).

Para ampliação deste agronegócio, é importante conhecer os parâmetros ótimos do processo e garantir a obtenção de frutas passas com qualidade. Estes parâmetros vão desde a escolha da cultivar mais adequada, pré-tratamentos aplicados à matéria-prima, até otimização das condições de secagem e armazenamento (BOUDHRIOUA et al., 2003; DEMIREL & TURHAN, 2003; JESUS et al., 2005; LEITE et al., 2007; MOTA, 2005; QUEIROZ & NEBRA, 2001; SOUSA et al., 2003, DANDAMRONGRAK et al., 2002; YAN et al., 2008).

Dentre os pré-tratamentos necessários para evitar o escurecimento do produto, devido à ação da polifenoloxidase, presente na banana *in natura*, destaca-se branqueamento, sulfitação, tratamento com soluções antioxidantes e imersão em soluções de quitina (DEMIREL & TURHAN, 2003; WALISZEWSKI et al., 2002 a, YAN et al., 2008). Baseado no exposto este trabalho teve como objetivo verificar a influência de diferentes condições de branqueamento e tratamento antioxidante com ácido cítrico sobre a qualidade da banana passa obtida.

MATERIAL E MÉTODOS

Bananas variedade d'água ou nanica no estágio de maturação madura (amarela com pintas), adquiridas no comércio local, foram pesadas em balança semi-analítica, despençadas, lavadas e sanitizadas com água clorada a 100 ppm, descascadas para receberem os pré-tratamentos.

A Tabela 1 mostra os pré-tratamentos utilizados. Foram realizadas 3 repetições e os resultados foram avaliados pela análise de variância utilizando-se teste de Tukey a 5% de probabilidade (PIMENTEL-GOMES, 1999).

As bananas pré-tratadas, de tamanho padronizado (L: 8,0 -8,3 cm e diâmetro: 1,6-1,8 cm), foram acondicionados nas bandejas do de-

sidratador PARDAL e desidratadas por 24 horas a 70° C, sob circulação forçada, até atingirem 20% (base úmida). Após, as bananas foram resfriadas à temperatura ambiente e acondicionadas em filme plástico para posteriormente serem submetidas a análises químicas, físicas e sensoriais.

Avaliações químicas e físicas

Foram realizadas as seguintes análises, em triplicata conforme a AOAC (1992): açúcares redutores (AR) e açúcares não redutores (ANR) pelo método de Somogyi-Nelson; pH por potenciometria; acidez total titulável (ACT) por titulação com solução de NaOH e expressa em equivalente de ácido málico por 100g da amostra.

A cor determinada em um colorímetro modelo Konica Minolta CR 400 com leitura direta de Luminosidade (L) – Variação de preto (0) a branco (100), Intensidade (a) – Variação do verde (-80) ao vermelho (+100) e Intensidade (b) – Variação do azul (-70) ao amarelo (+70).

A textura (FIRM) foi medida pela força na compressão (BOURNE, 2002) utilizando um texturômetro universal modelo TA.XT2i (Stable Micro Systems Ltd, Scarsdale, NY), com sonda cilíndrica de 6 mm de diâmetro, velocidade pré e pós teste de 1,0 mm/s, distância de ruptura: 1,00 mm, compressão de 5 mm. As amostras foram padronizadas em comprimento X diâmetro de 8,0 cm x 1,6 cm, respectivamente, sendo realizadas medidas no centro e nos lados direito e esquerdo de cada amostra, num total de 9 replicatas. O valor da dureza em gramas – força necessária para alcançar uma deformação pré-selecionada foi obtido considerando o pico de máxima força aplicada no primeiro ciclo de compressão e foi determinado utilizando-se o programa Texture Expert Version 1.15 Software (Stable Micro Systems Ltd, Scarsdale, NY).

Tabela 1 - Planejamento experimental para pré-tratamentos.

ENSAIOS	TRATAMENTO
1	Sem tratamento
2	Água, 100° C, 2 s
3	Água, 80° C, 5 s
4	Ac. Cítrico, 1%, 1 min.
5	Ac. Cítrico, 1%, 5 min.

Tabela 2 - Análises químicas e físicas de bananas desidratadas.

Ensaio	ACT (g/100g)	pH	ANR (g/100g)	AR (g/100g)	L*	a*	b*	FIRM (g)
1	0,54 ± 0,60 ^a	4,85 ± 0,88 ^a	27,58 ± 4,63 ^a	16,37 ± 4,41 ^a	56,36 ± 5,56 ^a	6,58 ± 1,96 ^a	17,16 ± 2,61 ^a	2034,62 ± 297,06 ^a
2	0,60 ± 0,00 ^{ab}	4,72 ± 1,18 ^a	30,71 ± 6,90 ^a	15,86 ± 2,90 ^a	48,93 ± 3,20 ^a	13,04 ± 3,22 ^b	17,30 ± 2,86 ^a	1967,51 ± 228,52 ^a
3	0,62 ± 0,03 ^{abc}	4,75 ± 0,56 ^a	35,11 ± 6,37 ^a	16,28 ± 4,20 ^a	46,95 ± 4,53 ^a	14,81 ± 2,34 ^b	15,34 ± 5,21 ^a	2507,12 ± 200 ^a
4	0,67 ± 0,06 ^{bc}	4,64 ± 0,52 ^a	20,33 ± 4,33 ^a	13,37 ± 3,03 ^a	50,79 ± 7,06 ^a	11,00 ± 2,07 ^{ab}	18,04 ± 5,66 ^a	1862,99 ± 112,62 ^a
5	0,74 ± 0,00 ^c	4,63 ± 0,23 ^a	28,33 ± 6,12 ^a	17,76 ± 2,77 ^a	48,31 ± 0,74 ^a	14,25 ± 1,48 ^b	17,48 ± 2,08 ^a	2329,88 ± 93,04 ^a

Tabela 3 - Média dos atributos para bananas desidratadas.

Ensaio	Cor	Sabor	Textura
1	4,73 ± 2,66 ^a	5,27 ± 1,83 ^a	5,13 ± 2,17 ^a
2	4,33 ± 2,28 ^a	4,40 ± 2,53 ^a	4,87 ± 2,42 ^a
3	3,47 ± 2,33 ^a	4,30 ± 2,47 ^a	4,80 ± 2,30 ^a
4	4,86 ± 2,2 ^a	4,73 ± 2,09 ^a	5,27 ± 1,44 ^a
5	4,46 ± 2,56 ^a	5,33 ± 1,80 ^a	5,87 ± 1,19 ^a

Análise Sensorial

As bananas desidratadas foram avaliadas quanto à aceitação por 30 potenciais consumidores, e os atributos avaliados (cor, sabor e textura) julgados através de uma escala hedônica estruturada por 7 pontos (1 = desgostei extremamente a 7 = gostei extremamente). As bananas em tamanho padronizado foram apresentadas em copos plásticos, codificados com três algarismos retirados de uma tabela de números aleatórios, e os testes conduzidos nas cabines individuais, sob luz branca e à temperatura ambiente (STONE & SIDEL, 2004). Os resultados foram submetidos à análise de variância (PIMENTEL GOMES, 1999) e as diferenças entre as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se pela Tabela 2 que os pré-tratamentos afetaram significativamente somente a acidez titulável e a intensidade da cor vermelha “a”. As demais propriedades analisadas não foram alteradas, devido serem influenciadas principalmente pelo estágio de maturação da fruta, umidade atingida e temperatura de secagem, parâmetros que foram mantidos constantes neste processo. As alterações na acidez resultaram da adição de ácido cítrico. O aumento da cor vermelha, dando ao produto uma tonalidade marrom, é resultante de reações de caramelização e reação de Maillard, as quais são intensificadas pelo tratamento térmico e aumento de acidez (BOBBIO & BOBBIO, 2001).

Em bananas tratadas osmoticamente a solução antioxidante de EDTA não foi eficaz para inibir escurecimento, como no presente estudo (WALISZEWSKI et al. 2002 b).

Em relação à composição química verifica-se que os valores de pH e acidez total titulável foram maiores e menores, respectivamente, em relação

aos encontrados por Mota (2005), para banana nanica pré-tratada com osmose e misturas de ácidos cítrico e ascórbico como antioxidantes (4,9 - 5,03 e 0,91-1,24). Segundo este autor, o tratamento osmótico atenua a acidez natural da fruta e, adicionalmente, a elevação da mesma pelos ácidos adicionados.

Considerando a média dos açúcares não redutores e redutores em base seca (35,50 g/100g e 19,9 g/100g), verifica-se que foram maiores que os encontrados para bananas nanicas desidratadas na mesma temperatura, porém com maior teor de umidade (25%), encontrados por Leite et al. 2007 (17,68 e 17,93 g/100g, respectivamente). As razões para estas diferenças podem ser devidas à degradação de açúcares pelas condições de secagem, tais como maior velocidade do ar, tamanho do material, uma vez que os produtos desidratados por estes autores foram em rodela e bastonetes.

Os parâmetros de cor foram superiores aos registrados por Cano-Chauca et al. (2002), para banana nanica previamente imersa em solução mista de ácido-cítrico-ascórbico e desidratada a 70° C até 20% de umidade (L- 35,54; a*- 4,6; b*- 10,88). Em relação à textura instrumental não foi possível comparação com dados na literatura devido a metodologias diferentes de análises, além de fatores diferentes sob análise.

Os resultados para análise sensorial (Tabela 3) mostraram não haver diferenças significativas entre os diferentes atributos. Entretanto, notam-se menores escores para a cor da banana submetida aos pré-tratamentos, corroborando com os resultados instrumentais de cor. Entre os atributos avaliados notam-se maiores notas para a textura, correspondente a gostaram do produto. Devido à similaridade sensorial nos atributos avaliados, histogramas foram construídos e são apresentados na Figura 1.

Os histogramas para diferentes atributos mostram que para os atri-

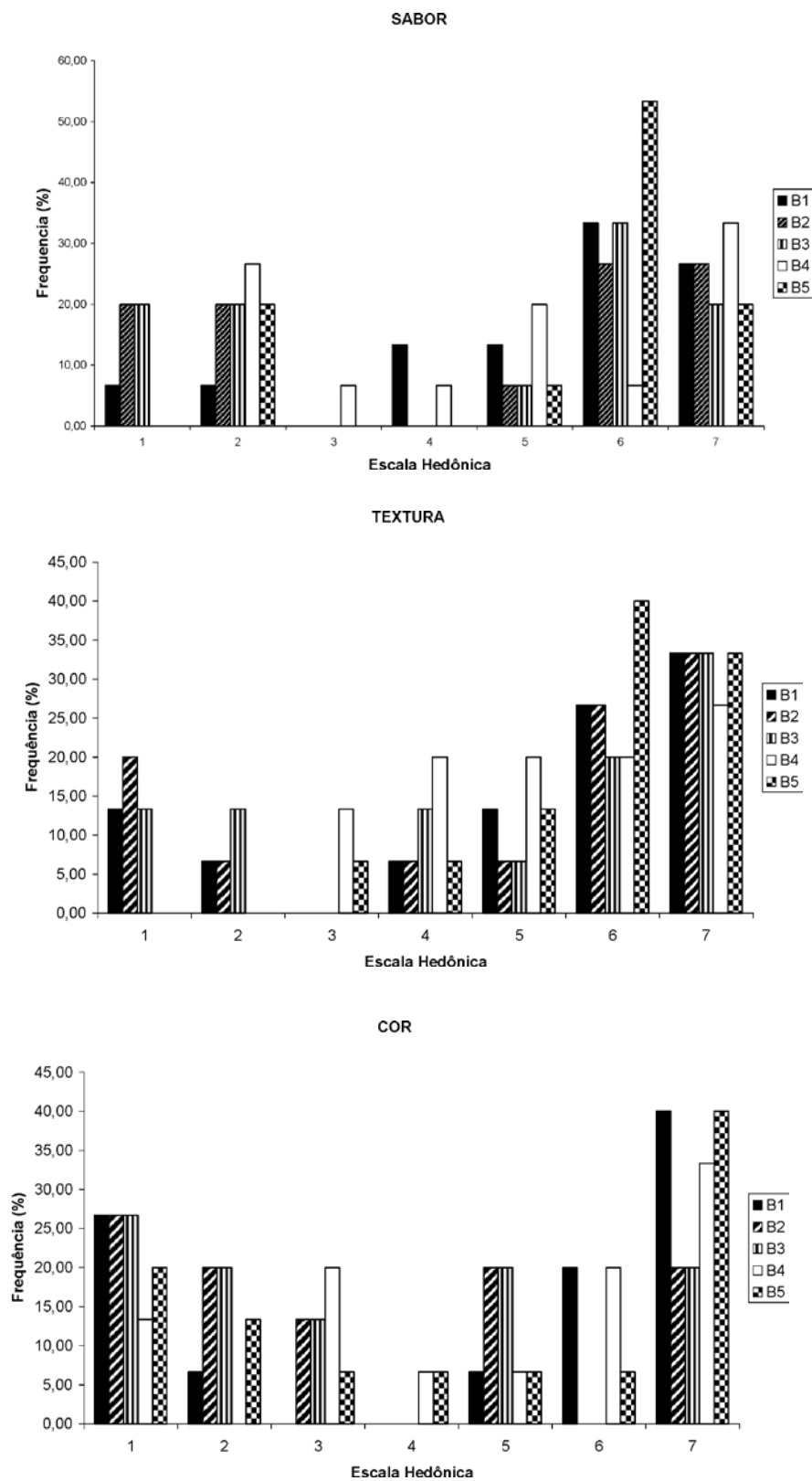
butos sabor e textura, a somatória das frequências para escores 6-7 (Gostei muito- gostei extremamente) para o tratamento 5 (70%, e 74%, respectivamente) foi superior a amostras não tratadas (55% e 59%, respectivamente). Em relação à cor nota-se tendência contrária na faixa de escores 1-3, correspondente aos termos desgostei extremamente a desgostei (42%), superando a amostra não tratada (32%). Resultados sensoriais destes produtos apresentados na literatura, particularmente com a variedade nanica, utilizando escala hedônica de 9 pontos, mostram-se equivalentes para cor (6- gostei ligeiramente) e superiores para sabor e textura (7- gostei moderadamente) (JESUS et al, 2005). Isto devido à prévia desidratação osmótica que minimiza o sabor acentuado da acidez. Usando testes de aceitação Cano-Chauca et al. (2002), obtiveram média 7 (gostei moderadamente) para banana previamente tratada com mistura de ácido ascórbico e cítrico e desidratada a 70° C.

Através de testes de aceitação verificou-se na literatura também maiores escores para bananas desidratadas com prévia osmose para variedade prata (8.0) (JALALI, et al. 2008) do que sem este pré-tratamento (6.0) (LEITE et al. 2007).

CONCLUSÃO

Os resultados globais mostraram que houve diferenças significativas quanto à acidez titulável e cor, sendo o uso das condições de branqueamento e acidez insuficientes para reduzir o escurecimento na temperatura de 70° C, podendo, nestas condições, a banana ser processada sem pré-tratamento. Estudos adicionais devem ser feitos em outros níveis de branqueamento e em associação a outros acidulantes e/ou concentrações para se chegar à minimização do escurecimento e melhoria de qualidade deste produto.

Figura 1 - Histogramas de diferentes atributos para bananas desidratadas.



REFERÊNCIAS

- AOAC Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis of the association of analytical chemistry. Washington: AOAC., 1992.
- BITTENCOURT, J.; QUEIROZ, M.R.; NEBRA, S.A. Avaliação econômica da elaboração de banana-passa proveniente do cultivo orgânico e convencional. Engenharia Agrícola, Sorocaba, v.24, n.2, p. 473-483, 2004.
- BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F.O. Química do processamento dos alimentos. 3 ed. São Paulo: Varela, 2001.
- BOUDHRIOUA, N.; GIAMPAOLI, P.; BONAZZI, C. Changes in aromatic components of banana during ripening and air-drying Lebensmittel Wissenschaft und Technologie, London, v.36, p. 633-642, 2003
- BOURNE, M. Food texture and viscosity: concept and measurement. 2nd ed. London: Academic, 2002.
- CANO-CHAUCA, M. ; RAMOS, A. M. ; STINGHETA, P. C. . Color and texture evaluation during banana drying (Musa spp nanica (AAA). Alimentaria, Madrid, v. 329, n. 02, p. 153-158, 2002.
- CANO-CHAUCA, M.; MININ V.P.; ANDRADE, N.J. Analisis fisico-químico, sensorial y microbiológico de la banana pasa. Alimentaria, Madrid, v. 329, p. 119-122, 2002.
- DANDAMRONGRAK, R., YOUNG, G., MASON, R. Evaluation of various pre-treatments for the dehydration of banana and selection of suitable drying models. Journal of Food Engineering, Essex, v.55, n. p. 139-146, 2002.
- DEMIREL, D.; TURHAN, M. Air-drying behavior of Dwarf Cavendish and Gros Michel banana slices. Journal of Food Engineering, Essex, v.59, n.1, p. 1-11, 2003.
- IBGE- Previsão de safra-Brasil 2006-2007. Disponível em www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 22 nov. 20010.
- JALALI, V.R.R.; NARAIN, N.; SILVA, G.F. Effect of osmotic predehydration on drying characteristics of banana fruits. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 28, n. 2, p. 269-273, 2008.
- JESUS, S.C. ; MATSUURA, F.C.A.V.; FOLEGATTI, M.I.S.; CARDOSO, R.L. Avaliação de banana-passa obtida de frutos de diferentes genótipos de bananeiras. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v. 40, n.6, p. 573-579, 2005.
- LEITE, J.B., MANCINI, M.C., BORGES, S.V. Effect of drying temperature on the quality of dried bananas cv. prata and d'água. Lebensmittel Wissenschaft und Technologie, London, v.40, n. 2, p.319-323, 2007.
- MOTA, R.V. Avaliação da qualidade de banana passa elaborada a partir de 6 cultivares. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 25, n. 3, p. 560-563, 2005.
- PIMENTEL-GOMES, F. Curso de estatística experimental. São Paulo: Nobel, 1999.
- QUEIROZ, M.R.; NEBRA, S.A. Theoretical and experimental analysis of the drying kinetics of bananas. Journal of Food Engineering, v. 47, p. 127-132, 2001.
- SOUZA, P.H.M.; MAIA,G.A.; SOUZA, M.S.M.; FIGUEIREDO, R.W.; NASSU, R.T.; BORGES, M.F. Avaliação de produtos obtidos pela desidratação osmótica de banana seguida de secagem. Bol. Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 1, p. 109-120, 2003.
- STONE, H.; SIDEL, J. Sensory evaluation practices. 3ed. New York: Academic Press, 2004.
- WALISZEWSKI, K.N.; PARDIO, V.T.; RAMIREZ, M. Effect of chitin on color during osmotic dehydration of banana slices. Drying Technology, New York, v. 20, n. 3, p. 719-726, 2002 a.
- WALISZEWSKI, K.N.; PARDIO, V.T.; RAMIREZ, M. Effect of EDTA on color during osmotic dehydration of banana slices. Drying Technology, New York, v. 20, n. 6, p. 1291-1298, 2002 b.
- YAN, Z.; SOUSA-GALLAGHER, M.J.; OLIVEIRA, F.A.R. Identification of critical quality parameters and optimal environment conditions of intermediate moisture content banana during storage. Journal of Food Engineering, Essex, v.85, p.163-172, 2008. ❖



LANÇADA COOPERAÇÃO ENTRE BRASIL E ÁFRICA NA ÁREA AGRÍCOLA.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e a Câmara Setorial de Máquinas e Implementos Agrícolas (CSMIA), da Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ), lançaram durante a Agrishow 2012, ocorrida de 30 de abril a 4 de maio, em Ribeirão Preto (SP), um projeto pioneiro, denominado “Portal África”, que conterá informações socioeconômicas sobre diversos países africanos e que é dedicado especificamente ao setor agropecuário..

O objetivo principal do Portal África é aprofundar a cooperação técnica entre os fabricantes associados da CSMIA e os técnicos da EMBRAPA com produtores agrícolas africanos interessados em adquirir máquinas e equipamentos e, também, com aqueles que desejam conhecer melhor as tecnologias agrícolas e os equipamentos voltados para a agricultura tropical desenvolvidos no Brasil.

(Detalhes: Enio Campoi, Mecânica de Comunicação, 11-3259.6688; Enio@meccanica.com.br)

TEOR DE CLORO ATIVO EM SANTIZANTES UTILIZADOS PARA HIGIENIZAÇÃO DE HORTIFRUTIS, EM RESTAURANTES COMERCIAIS DE MONTES CLAROS, MG.

Lucinéia de Pinho ✉
Franciele Queiroz Pinheiro
Liana Ferreira Vidal Nery
Natália Gonçalves Santana Rocha
Faculdade de Saúde Ibituruna – Montes Claros, MG

Anna Christina de Almeida
Instituto de Ciências Agrárias/ UFMG, Montes Claros, MG.

✉ lucineiapinho@hotmail.com

RESUMO

Frutas e hortaliças são potenciais veiculadores de microorganismos que podem estar associados a toxinfecções alimentares e consequentemente, a doenças transmitidas por alimentos (DTA). A assepsia das mesmas pode ser realizada por imersão em solução de cloro, preparada a partir de água sanitária comercial. Recomenda-se a utilização da concentração de cloro entre 100 - 250 ppm, pois valores inferiores tornam os produtos ineficazes e em concentrações superiores tornam-se tóxicos e corrosivos. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar o teor de cloro ativo nos sanitizantes utilizados em sete restaurantes co-

merciais de Montes-Claros, MG. Os resultados obtidos mostraram que, dos sanitizantes analisados, 28% (n=2), não apresentavam o teor de cloro indicado pelo rótulo dos fabricantes. Na análise da conformidade das amostras quanto à diluição utilizada para sanitização dos alimentos, foi observado que das 7 amostras, apenas 14% (n=1) apresentou o total de ppm recomendado. Portanto, a eficiência dos agentes químicos sanitizantes foi influenciada pela falha na informação da concentração do teor de cloro ativo indicada pelo fabricante na embalagem. A maior parte dos estabelecimentos não atendeu a diluição recomendada na literatura para sanitização dos alimentos.

Palavras-Chave: Desinfecção. Eficiência. Segurança dos alimentos.

SUMMARY

Fruits and vegetables are potential carriers for microorganisms that can be associated with toxinfecções food and consequently, the borne diseases transmitted by food. The asepsis of these foods can be done by immersion in solutions containing chlorine from hypochlorite commercial product. It is recommended the use of chlorine concentration of between 100 - 250 ppm, because lower values make the products ineffective and higher concentrations become toxic and corrosive. The objective of this work it was to evaluate the content of active chlorine

in sanitizants, used in seven commercial restaurants in Montes Claros – MG. The results showed that the sanitizants analyzed 28% (n = 2) do not find the chlorine content indicated by the label of manufacturers. In the analysis of conformity for dilution of samples used for sanitization of food, it was observed that the 7 samples, only 14% (n = 1) showed the total ppm recommended. Therefore, the efficiency of the chemical sanitizers was influenced by the inconsistency of the chlorine content indicated on pack. The restaurants did not show the dilution recommended in the literature for food sanitization.

Keywords: Sanitization. Efficiency. Food safety.

INTRODUÇÃO

Os alimentos sejam eles de origem animal ou vegetal, frescos ou processados, incluindo a água, podem veicular diversos microorganismos patogênicos às pessoas que os consomem, agentes estes responsáveis pelas doenças transmitidas por alimentos (DTA) (PINTO, 1996).

Doenças de origem alimentar são tradicionalmente conhecidas por designar quadros sintomatológicos caracterizados por um conjunto de perturbações gástricas, envolvendo geralmente vômitos, diarreias, febres e dores abdominais, que podem ocorrer individualmente ou em combinação (PINTO, 1996).

Em geral, surtos de DTA ocorrem devido a uma série de fatores relacionados ao crescimento microbiano, à contaminação ou a sobrevivência dos microorganismos, atribuindo-se à incorreta manipulação dos alimentos durante o preparo, como uma das causas mais relevantes associada a estes surtos (FORSVTHE, 2002).

Porém durante o processamento, devem ser adotadas medidas preventivas que reduzam a contaminação e eliminem os microorganismos potencialmente causadores de toxinfecções alimentares (VANETTI, 2007). Além disso, segundo Germano e Germano (2001), 41,5% dos surtos de DTA são originados nos domicílios, principalmente quando tais alimentos são consumidos crus (PACHECO, 2002), ressaltando a ausência da adoção de práticas simples e recomendações quanto a limpeza e manipulação que garantem a segurança dos alimentos preparados.

Dentre as recomendações para higienização de alimentos alguns padrões são seguidos: primeiramente selecionar o alimento, lavar em água corrente para remoção de resíduos, deixar em imersão em solução sanitizante própria para alimentos, enxaguar com água corrente limpa e deixar escorrer (CAMPOS et al. 1999), sendo esta prática conhecida como sanitização. Além da importância da escolha do sanitizante mais adequado para higienizar alimentos, vários autores citam que o controle do pH, e a concentração na solução da sanitização são fundamentais para a eficácia da operação (BERBARI et al. 2001; VEIGA et al. 2002). Desta forma para sanitização de frutas e hortaliças, legumes e similares - frescos, *in natura*, são recomendadas concentrações de cloro livre entre 100ppm a 250ppm, segundo a Portaria CVS-6/99.

No âmbito doméstico a assepsia de hortaliças e frutas para consumo pode ser realizada por imersão em solução de cloro preparada a partir de água sanitária comercial, com teor de cloro ativo de 2,0% p/p a 2,5% p/p, porém no controle bacteriológico em indústrias é empregado o cloro, especialmente na forma de sal de hipoclorito de sódio, utilizado em vários pontos do processamento de alimentos (BRASIL, 2007; BRASIL, 1994).

No presente estudo, teve-se como objetivo analisar o teor de cloro ativo dos sanitizantes utilizados na higienização de vegetais, nos restaurantes comerciais do município de Montes Claros – MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado por meio de uma pesquisa de abordagem qualitativa e quantitativa realizada no período de 15 de fevereiro a 15 de novembro de 2008. Foi elaborada em duas etapas que constituíram de aplicação de questionário e pesquisa experimental, desenvolvida em sete restaurantes comerciais no município de Montes Claros – MG. Na escolha dos estabelecimentos utilizaram-se os seguintes critérios:

Critérios de inclusão: restaurantes comerciais de pequeno porte que forneciam até 500 refeições pelo serviço *self-service* e à *la carte* no almoço, os quais utilizavam soluções de hipoclorito de sódio ou cloro para a sanitização de hortifrutis.

Critérios de exclusão: restaurantes comerciais de pequeno, médio e grande porte que não trabalham com o serviço *self-service* e à *la carte* no almoço e não fazem a sanitização com hipoclorito de sódio ou cloro.

A primeira etapa foi realizada através de uma pesquisa de campo, no qual foram visitados 30 restaurantes, dentre eles selecionaram-se 10 que estavam de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos, mas apenas sete deles aceitaram a participação. Todos os proprietários que aceitaram participar da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre Esclarecido, contendo todas as informações da pesquisa como os objetivos, metodologia, justificativa, benefício, riscos e confidencialidade das informações. Posteriormente, realizou-se uma entrevista, por meio de questionário estruturado, padronizado e direcionado, contendo cinco questões abertas e

duas de múltipla escolha para o manipulador de alimentos e três abertas e uma de múltipla escolha para os proprietários (Quadro 1).

A segunda etapa foi desenvolvida no Laboratório de Química da Faculdade de Saúde Ibituruna – FASI, onde foi realizada a análise do teor de cloro ativo em sete amostras de sanitizantes utilizadas nos restaurantes comerciais: três soluções de cloro ativo, uma solução de hipoclorito de sódio e três soluções de água sanitária. Os sanitizantes/restaurantes foram identificados da seguinte forma: A, B, C, D, E, F e G. As amostras foram coletadas no mesmo dia da análise e acondicionadas em embalagens plásticas esterilizadas e identificadas.

Para a quantificação do teor de cloro das amostras utilizou-se o Kit-1 BS Controle Qualidade de Hipoclorito de Sódio adquirido na BS PHARMA de Belo Horizonte – MG. A técnica consistiu na titulação em triplicata das amostras com tiosulfato de sódio, utilizando-se o amido como indicador segundo Leitão et al. (1981).

A técnica de titulação do hipoclorito de sódio puro consiste em tomar 1 mL da solução concentrada de hipoclorito puro, acrescentando-se a este um volume 50 mL de água destilada. Em seguida, foram depositados 7 mL de iodeto de potássio a 15 % v/v e 10 mL de solução de ácido acético 20% v/v. Após esse processo, inicia-se a titulação com tiosulfato de sódio 0,1 N sob agitação constante, até que a substância resultante adquira uma cor amarelo-claro. Adicionam-se 20 gotas da solução indicadora de amido, onde a solução adquira uma coloração tom marrom. Retorna-se à titulação com o tiosulfato de sódio até que a solução torne-se transparente.

Após estes procedimentos, procede-se ao cálculo do percentual de cloro das amostras, com a aplicação da seguinte fórmula: Teor de cloro % = $V \times 0,3546$, onde, V = Volume gasto de tiosulfato de sódio.

De acordo com o percentual de cloro verificado nos sanitizantes, avaliou-se o teor de cloro em ppm utilizado na diluição da solução clorada dos estabelecimentos.

Na análise dos dados do teor de cloro ativo, aplicou-se o Teste *t* de Student para comparar as médias do teor de cloro nas amostras de sanitizantes e o teor de cloro indicado no rótulo de cada produto. Foi utilizado o nível de significância de 5% para rejeição da hipótese de nulidade. Os resultados do questionário foram expressos em frequência relativa (%) sendo apresentados em tabelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise dos questionários observou-se que os proprietários e manipuladores de alimentos entrevistados responderam que já havia sido realizado treinamento sobre “Manipulação de Alimentos”. Os resultados foram satisfatórios, pois das 14 pessoas entrevistadas, 100% já tiveram algum treinamento sobre o tema nos últimos seis meses (Tabela 1). De acordo com Teixeira (2006), a realização de treinamentos deve obedecer à Política de Recursos Humanos da Organização, e pode ser periódico (semestral, anual), devidamente planejado ou esporádico e quando surgir necessidade premente.

Na Tabela 2 está representada a realização de treinamentos aos funcionários no momento da admissão, e observou-se que 42,85% dos estabelecimentos não realizavam nenhum treinamento nesse momento. Segundo os proprietários, o motivo deve-se à alta rotatividade de funcionários no setor. Ressaltou ainda, que, o manipulador experiente era responsável por repassar as informações para o funcionário admitido. Já os proprietários que realizam treinamentos em todas as admissões (57,15%), relataram que é de suma importância orientar o funcionário quanto às normas da

empresa e às técnicas adequadas para a manipulação de alimentos, como objetivo de garantir uma maior segurança no trabalho. No entanto o processo de treinamento deve ser contínuo para garantir a manutenção dos conhecimentos, habilidades e atitudes adquiridas, bem como visando à atualização e ampliação destes (GERMANO, 2003).

Em relação à periodicidade de aquisição dos gêneros, verificou-se que 44% dos restaurantes realizavam a compra 2 vezes por semana, 28% diariamente, 14% 1 vez por semana e 14% 3 vezes por semana (Tabela 3). Segundo Hazelwood (1994), as frutas, verduras e legumes devem ser comprados diariamente, para que sejam consumidos no melhor ponto de seu frescor e para se tirar vantagem das variações de preços. Desse modo, a maior parte dos restaurantes está realizando esse procedimento de forma inadequada.

Quanto à forma de armazenamento desses produtos, 28% (n=2) dos restaurantes realizavam a separação dos produtos por categorias de cada alimento adquirido, diferentemente dos demais que não tinham a mesma conduta. Alguns autores relatam que a quantidade de produto comprado influi diretamente na decisão a respeito do espaço necessário para armazenamento. No entanto, independente do tamanho da empresa e da quantidade de produtos a ser armazenada, devem ser destinadas áreas separadas a cada categoria de alimento adquirido para que os produtos tenham uma boa qualidade desde a recepção até o preparo final (HAZELWOOD, 1994; Portaria CVS-6/99).

Segundo Gava (1999), na produção de alimentos, a qualidade da matéria-prima e seu processamento adequado serão fatores indispensáveis para garantir um produto final seguro, ou seja, que não apresente riscos à saúde dos consumidores.

Quadro 1 - Questionário sobre a higienização dos alimentos.

Questionário para o proprietário da empresa	
Nome:	
1.	Tiveram algum treinamento sobre “Manipulação de Alimentos”? sim não
2.	Se sim, há quanto tempo?.....
3.	Ao admitir um funcionário vocês administram algum treinamento?.....
4.	Vocês sabem da importância de se adquirir um produto adequado para a higienização dos vegetais?.....
5.	Onde você adquiriu o produto?
Questionário para o manipulador de alimentos da empresa	
Nome:	
1.	Tiveram algum treinamento sobre “Manipulação de Alimentos”? sim não
Se sim, há quanto tempo?	
2.	Qual a periodicidade utilizada para aquisição dos vegetais?
3.	Como é realizado o armazenamento dos vegetais?
4.	Como é realizado a higienização dos vegetais?
5.	Utilizam algum produto para a higienização de vegetais?..... sim não
Se sim, qual (nome,marca)?	
6.	Se você utiliza algum produto para a higienização de vegetais, de que forma é realizada a diluição?
7.	Qual a concentração do produto utilizado?

Tabela 1 - Período em que foi realizado o último treinamento sobre “Manipulação de Alimentos” nos restaurantes comerciais de Montes Claros – MG.

Período (meses)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
1 mês	5	72%
2 meses	1	14%
3 meses	1	14%
TOTAL	7	100%

Tabela 2 - Empresas que ao admitir um funcionário administram treinamento para o manipulador de Alimento.

Período (meses)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Sim	4	57.15 %
Não	3	42.85 %
TOTAL	7	100%

Tabela 3 - Periodicidade dos hortifrutis utilizados pelos sete restaurantes comerciais de Montes Claros, MG.

Periodicidade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
2 vezes/semana	3	44 %
Diariamente	2	28 %
1 vez/semana	1	14 %
3 vezes/semana	1	14%
TOTAL	7	100

Tabela 4 - Percentual de cloro ativo das amostras de sanitizantes utilizados em alimentos nos restaurantes comerciais de Montes Claros, MG.

Amostras	% Cloro no Rótulo	% Cloro Avaliado	Probabilidade ¹	Conformidade
A	6,0 %	19,0% ± 0,59	0,0007	Não conforme
B	6,0 %	6,0% ± 0,92	0,8599	Conforme
C	6,0 %	2,0% ± 0,34	0,0014	Não conforme
D	5,0 %	5,0% ± 0,45	0,2379	Conforme
E	2,0 a 2,5 %	5,0 % ± 0,83	0,1700	Conforme
F	2,0 a 2,5 %	5,0% ± 1,64	0,1700	Conforme
G	2,0 a 2,5 %	5,0% ± 1,2	0,2533	Conforme

¹Teste t (p < 0,05%)

Tabela 5 - Resultados da concentração de ppm nas diluições dos sanitizantes utilizados nos restaurantes comerciais de Montes Claros, MG.

Amostras	Conformidade	Total de ppm encontrado	Total de ppm recomendado*
A	Não conforme	1520	
B	Não conforme	480	
C	Não conforme	320	
D	Conforme	150	100 - 250 ppm
E	Não conforme	400	
F	Não conforme	800	
G	Não conforme	400	

* PORTARIA CVS-6/99.

Foi observado que 100% (n=7) dos proprietários relataram sobre a importância de se adquirir um sanitizante adequado para a higienização dos hortifrutis, mas que possuem dúvidas quanto ao melhor produto a ser adquirido. Alguns autores observaram resultados semelhantes quanto ao interesse da população em relação aos produtos utilizados para sanitização de alimentos, uma vez que associa a aplicação do produto adequado com a eliminação dos riscos microbiológicos das frutas e vegetais (SAPERS, 2001; NASCIMENTO et al., 2003).

De acordo com a literatura o cloro é o sanitizante mais utilizado em alimentos em suas várias formas. Os compostos clorados são germicidas de grande ação, pois reagem com as proteínas das células microbianas promovendo perda de componentes celulares (SIMONS e SANGUANSRI, 1997; VANETTI, 2007). São amplamente utilizados nas concentrações de 100 - 250mg. L⁻¹, na desinfecção de frutas e hortaliças, porém concentrações maiores, podem ser a causa de descoloração em alguns produtos, além de promover a corrosão de equipamentos (ANTONIOLLI et al., 2005). O hipoclorito de sódio (água sanitária), sanitizante químico a base de cloro, é o mais utilizado nos domicílios por ter ação rápida, fácil aplicação e completa dissociação na água (FDA, 2001; ANTONIOLLI et al., 2005).

Na determinação do percentual de cloro ativo para os sanitizantes avaliados, observou-se que apenas 28% (A e C) (p<0,05) não possuíam o teor indicado pelo rótulo dos fabricantes (Tabela 4). A amostra A apresentou um valor de cloro acima do indicado, diferentemente da amostra C. Como as soluções são comercializadas em diversas concentrações e formas, se sua porcentagem de cloro estiver incorreta, haverá o comprometimento da diluição utilizada para a higienização dos alimentos. Na literatura não se recomenda a utilização do hipoclo-

rito de sódio inferior a 100 ppm para sanitização de alimentos, devido à não eficácia do produto, ou superior a 250 ppm devido à sua toxicidade e ao seu poder corrosivo (PORTARIA CVS-6/99).

Além da escolha do melhor produto, é importante o uso do método correto na sanitização (FDA, 2001). Na análise da conformidade das amostras quanto à diluição utilizada para sanitização dos alimentos, foi observado que das 7 amostras, apenas a amostra D (14%) apresentou o total de ppm recomendado (Tabela 5). Desse modo, quando os sanitizantes não atendem à recomendação de ppm (PORTARIA CVS-6/99), os mesmos não são efetivos para a eliminação de possíveis microorganismos patogênicos nos alimentos e aumentam os riscos para as toxinfecções alimentares (SILVA et al., 2003). Verificou-se que a quantidade de solução utilizada por cada estabelecimento e a possível forma de diluição em 86% (n=6) implicava em uso excessivo do produto pelos manipuladores (Tabela 5).

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados verificou-se, através da análise química das soluções dos sanitizantes recolhidos nos restaurantes de Montes Claros, que 28% (n=2) não se encontravam na concentração indicada pelo rótulo e 14% (n=1) não atendiam a porcentagem recomendada em ppm. Portanto, a eficiência dos agentes químicos sanitizantes foi influenciada pela falha na informação da concentração do teor de cloro ativo indicada pelo fabricante na embalagem, e por isso a maior parte dos produtos não atendeu à diluição recomendada na literatura para sanitização dos alimentos. Desse modo, é importante que o consumidor adquira produtos de boa procedência, e que, além disso, o fabricante tenha um controle de qualidade na elaboração dos sanitizantes.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução – RDC nº 12, 2 jan. 2001**. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php>>. Acesso em 10 out. 2008.
- ANTONIOLLI, L. R.; BENEDETTI, B. C.; SOUZA FILHO, M. S. M. Efeito do hipoclorito de sódio sobre a microbiota de abacaxi “Pérola” minimamente processado. **Rev. Bras. Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.27, n.1, p.157-160, abr.2005.
- BERBARI, S. A. G.; PASCHOALINO, J. E.; SILVEIRA, N. F. Arruda. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, SP, v. 21, n. 2, p. 197-201, maio/ago. 2001.
- BRASIL. Portaria CVS-6/99. Regulamento Técnico Sobre os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. São Paulo: Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde, 6 de 10 de março de 1999. Publicada no **D.O.U. - Diário Oficial da União**; Poder Executivo, 1999.
- BRASIL. Portaria nº 14, de 28 de agosto de 2007. **Determina o registro de produtos saneantes domissanitários com finalidade antimicrobiana**. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <http://e-legis.bvs.br/>. Acesso em: 05 de agosto 2008.
- BRASIL. Portaria nº 89, 25 de agosto de 1994. **Determina o registro de produtos saneantes domissanitários. Água Sanitária, e, Alvejante**. Categoria congêneres e detergente e alvejante e desinfetante. Secretaria de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Disponível em: <http://e-legis.bvs.br>. Acesso em 12 de junho de 2008.
- CAMPOS, M. T. F. S.; COELHO, A. I. M.; MENDES, A. C.; DUARTE, L. C.; MONÇÃO; C. P. P. **Práticas de higiene e manipulação de alimentos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 1999. 47p.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). **Methods to reduce/eliminate pathogens**

from fresh and fresh-cut produce.

2001. Disponível em: www.cfsan.fda.gov. Acesso em: 26 abr. 2008.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre. Artemed. 2002. 42p.

GAVA, A. J. **Princípios de Tecnologia de Alimentos**. São Paulo; Nobel, 1999.

GERMANO, M. I. S. **Treinamento de Manipuladores de Alimentos: Fator de Segurança Alimentar e promoção da Saúde**. São Paulo: Varela, 2003.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela. 2001. 655p.

HAZELWOOD, D.; MCLEAN A.C. Manual de higiene para manipuladores de alimentos. São Paulo: Varela, 1994.

LEITÃO, M. F. F.; MONTEIRO FILHO, E.; DE-LAZARI, I.; ANGELUCCI, E. **Eficiência de desinfetantes na redução da contaminação bacteriana da alface (*Lactuca sativa L.*)**. Bol. ITAL, Campinas, v. 18, n. 2, p. 201-226, 1981.

NASCIMENTO, M. S.; SILVA, N.; CATANOZI, M. P. L. M.. Emprego de sanitizantes na

desinfecção de vegetais. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 17, n.112, p. 42-46, set. 2003.

PACHECO, M. A. S. R; FONSECA, Y. S. K.; DIAS, H. G. G.; CÂNDIDO, V. I. P.; GOMES, A. H. S.; ARMELIN, I. M.; BERNARDES, R. Condições higiênicossanitárias de verduras e legumes comercializadas no CEAGESP de Sorocaba-SP. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v. 16, n. 101, p. 50-55, 2002.

PINTO, A. F. M. A. **Papel dos micro-organismos na Produção e na Transformação de Alimentos**. São Paulo: Terra Fértil, 1996. p. 55-61.

SAPERS, G. M. Efficacy of washing and sanitizing methods for disinfection of fresh fruit and vegetable products. **Food Technology Biotechnology**, USA, v. 39, n. 4, p. 305-311, nov. 2001.

SILVA JR, E.O. **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Alimentos**. 5ª edição. São Paulo. Livraria Varela. 2002.

SILVA, N.; SILVEIRA, N. F. A.; YOKOYA, F.; OKAZAKI, M. M. Ocorrência de *Escherichia coli* O157:H7 em vegetais e resistência

aos agentes de desinfecção de verduras. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. Campinas, São Paulo, v. 2, n. 23, p. 167-173, maio/ago. 2003.

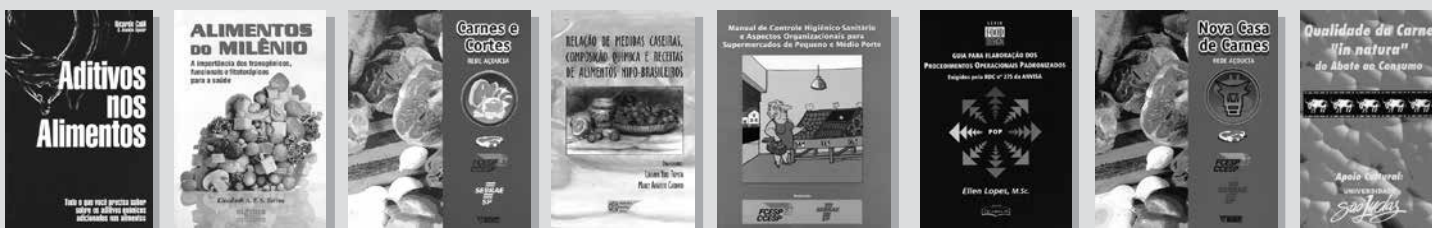
SIMONS, L. K.; SANGUANSRI, P. Advances in the washing of minimally processed vegetables. **Food Australia**, v. 49, n. 2, p. 75-80, 1997.

TEIXEIRA, S. M. F. G.; OLIVEIRA, Z. M. C.; REGO, J. C.; BISCONTINI, T. M. B. **Administração Aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição**. 1º edição. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.

VANETTI, M.C.D. Microbiologia. In: MORETI, C. L. **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças e SEBRAE, 2007.

VEIGA, S. M. O. M.; NASCIMENTO, L. C.; CARVALHO, E. P.; CARDOSO, C. C.; FIORINI, J. E. Avaliação da eficiência da água potável, água hiperclorada e água ozonizada na redução de microorganismos em carcaças de frango. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DOS ALIMENTOS, São Paulo. Programa e Resumos...São Paulo: USP, 2002. p. 25. ❖

Material para Atualização Profissional



Vive-se uma época de rápidas transformações tecnológicas, na qual a qualidade é componente vital. E o treinamento é fator decisivo para se alcançar qualidade. HIGIENE ALIMENTAR oferece aos seus leitores alguns instrumentos para auxiliarem os profissionais nos treinamentos.

CONSULTE-NOS

Pedidos à Redação

Rua das Gardêneas, 36 – 04047-010 – São Paulo - SP – Tel.: (011) 5589-5732

Fax: (011) 5583-1016 – E-mail: redacao@higienealimentar.com.br



QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE ROSÁRIO, MA.

Carmen Lucia Martins Serra ✉

Programa de Pós-graduação em Vigilância Sanitária dos Alimentos da Universidade Estadual do Maranhão, São Luís

Lúcia Maria Coêlho Alves
Francisca Neide Costa

Departamento de Patologia do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão, São Luís

Adenilde Ribeiro Nascimento

Departamento Tecnologia Química da Universidade Federal do Maranhão

Alanna Raissa de Araújo Silva

Programa de Pós-graduação em Vigilância Sanitária dos Alimentos da Universidade Estadual do Maranhão, São Luís

Marcio Elias Martins Serra

Secretaria de Educação Estado do Maranhão

✉ calsserra@yahoo.com.br

RESUMO

A água potável é um suprimento indispensável para a qualidade de vida de qualquer indivíduo. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade microbiológica da água das Escolas Públicas do município de Rosário - MA, de agosto de 2007 a janeiro de 2008, utilizando a técnica do Número Mais Provável (NMP/mL) de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Pseudomonas aeruginosa* e contagem de bactérias

heterotróficas mesófilas, segundo a metodologia recomendada pela CETESB, 1996. Os resultados das análises evidenciaram que, em quatro (57,14%) escolas a água estava contaminada por coliformes totais, duas (28,57%) por termotolerantes, cinco (71,42%) por *Pseudomonas*, enquanto uma (14,28%) apresentou contagem de bactérias heterotróficas acima do limite aceitável. Decorridos três meses as águas das escolas foram re-avaliadas identificando-se, ainda três (42,85%) com contami-

nações por coliformes totais, uma (14,28%) por coliformes termotolerantes e três (42,85%) por *Pseudomonas aeruginosa*. Somente na terceira coleta as águas das escolas atenderam à legislação vigente. Alerta-se que a comunidade estudantil da cidade de Rosário está ingerindo água não potável o que pode representar risco para a saúde desta comunidade

Palavras-chave: Potabilidade. Contaminação. Padrão microbiológico.

SUMMARY

The drinking water is an indispensable supplement for the quality of life of any individual. The objective of the study was to evaluate the microbiological quality of the water of the Public Schools in Rosary - MA, from August 2007 until January 2008 using the technique of the Most likely Number (NMP/mL) of total coliforms, thermotolerants coliforms, aeruginosa Pseudomonas and counting of heterotrophic bacteria mesophilic, according to the recommended methodology for CETESB, 1996. The results of the analyses had evidenced that, in four (57.14%) schools the water were contaminated by total coliforms, two (28.57%) for thermotolerants, five (71.42%) for Pseudomonas, while one (14.28%) presented counting of heterotrophic bacteria above of the acceptable limit. Passed three months the water of the schools had been reevaluated identifying itself, still three (42.85%) with contamination for total coliforms, one (14.28%) for coliforms thermotolerants and three (42.85%) for aeruginosa Pseudomonas. In the third collection the water of the schools had only taken care of the current law. Alert that the students community in Rosary is getting not potable water what can represent risk for the health of this community

Keywords: Potability. Contamination. Microbiological standard.

INTRODUÇÃO

Para o Ministério da Saúde, a água potável pode ser definida como água para consumo humano, cujos parâmetros microbiológicos, físico-químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça risco à saúde (BRASIL, 2004).

A água é essencial para a existência da vida do homem. Mas, embora a água cubra três quartos da superfície da Terra, a maior parte é salgada e encontrada em oceanos, de modo que parte está congelada nas regiões polares, portanto, água doce disponível é menos de 1%, e mesmo assim parte dela encontra-se contaminada. Contaminação esta que vem ocorrendo há várias décadas, causada pelo crescimento desordenado das cidades, pelo desenvolvimento industrial, ocupação do solo principalmente, em torno dos recursos hídricos e têm contribuído consideravelmente para o risco de transmissão de doença de origem hídrica, que seja pela ingestão e/ou contato com a água ou alimentos contaminados. A água pode ser veículo de doenças infecciosas, que podem prejudicar direta ou indiretamente a qualidade de vida das pessoas.

Embora imprescindível, a água pode veicular inúmeros microorganismos patogênicos procedentes do trato intestinal do homem e de animais, os quais contaminam o meio ambiente como vírus, fungos, protozoários, além das bactérias *Klebsiella* sp., *Citrobacter* sp., *Enterobacter* sp. e *Escherichia coli*, que fazem parte do grupo de microorganismos denominados coliformes e que são indicadores das condições de poluição das águas e dos organismos marinhos (GERMANO et al., 1993; SILVA e NASCIMENTO, 2002).

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (MACÊDO, 2001), 80% das doenças que ocorrem nos países em desenvolvimento são ocasionadas pela contaminação da água. Sabe-se também que, a cada ano, 15 milhões de crianças de zero a 5 anos morrem direta ou indiretamente pela falta ou deficiência dos sistemas de abastecimento de águas e esgotos (GUILHERME et al., 2000). Somente 30% da população mundial têm garantia de água tratada, sendo que os 70% restantes dependem de poços e outras

fontes de abastecimento passíveis de contaminação (CETESB, 1996). Esses problemas poderiam ser evitados, caso houvesse um suprimento de água potável, condição indispensável para uma qualidade de vida razoável.

O Brasil detém 11,6% da água superficial disponível no planeta, deste, 70% é para uso geral e está localizado na região do Amazonas e 15% no Centro-Oeste, 12% nas regiões Sul e Sudeste que apresentam o maior consumo e, somente 3% estão no Nordeste, região carente de recursos hídricos, cuja situação é agravada pela falta de chuvas, nascentes secas e contaminação dos seus recursos (BORSOI e TORRES, 2008). A quantidade de água disponível é para atender 93% da população brasileira; grande parte da população do país não é abastecida de água tratada e mesmo quando tratada esta pode trazer riscos à saúde devido às perfurações nas tubulações, contato com tubulações de esgoto, rachaduras ou falta de tampas em reservatórios, falta de limpeza e manutenção, dentre outros (UNIAGUA, 2001). A qualidade da água em escolas, unidades de saúde, universidades e cidades tem sido motivo de preocupação das autoridades sanitárias e inúmeras pesquisas em diferentes regiões do país têm sido realizadas. Fernandez e Santos (2007), no Rio de Janeiro constaram coliformes totais, termotolerantes e bactérias mesófilas na água das escolas. Já Guedes et al. (2004), no Ceará, identificaram coliformes totais e alertam para a incidência de *E. coli* nas unidades de saúde; Scandolera et al. (2001), na cidade de Jaboticabal, SP, detectaram coliformes totais, coliformes termotolerantes e helmintos na água de abastecimento na UNESP, enquanto Nascimento et al. (2007), no Piauí, constaram a presença de coliformes totais e *E. coli* na água para consumo humano.

Para Soto et al. (2005), a carência ou inadequação das condições de saneamento da escola interfere no

processo de ensino e aprendizagem e pode ser fator de evasão e baixo rendimento escolar. Assim, as condições higienicossanitárias e conservação dos reservatórios são indispensáveis e assumem papel importante na contaminação ou recontaminação da água.

A cidade de Rosário é abastecida com água de poços artesianos que chega direto à população e abastece todas as escolas, onde os alunos ficam um terço do seu dia. Por outro lado, as escolas ficam localizadas em zonas rurais e em centros urbanos, com características rurais, mas que não oferecem condições mínimas de saneamento, indispensáveis à manutenção da saúde da população estudantil. Além disso, observa-se, com frequência, escolas funcionando em instalações precárias, equipamentos e instalações sanitárias deficientes, sem abastecimento de água ou com água imprópria para o consumo humano, de modo que monitoramento da qualidade de água fornecida às escolas públicas da cidade é necessário, visando uma melhoria na saúde pública dessa população.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade microbiológica da água das escolas públicas do município de Rosário /MA através da determinação do NMP de coliformes totais, termotolerantes e *Pseudomonas aeruginosa* e contagem de bactérias heterotróficas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 32 amostras de água de bebedouros em sete escolas públicas do Município de Rosário, no período de agosto a novembro 2007 e janeiro de 2008. As coletas foram realizadas em três etapas. Após a realização das coletas em frascos esterilizados, capacidade para 500 mL, as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo e conservadas em temperatura inferior a 10°C e transportadas ao Laboratório

de Microbiologia Alimentos e Água da Universidade Estadual do Maranhão para a realização das análises pertinentes. A metodologia utilizada foi a recomendada pela APHA (1992) e CETESB (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às análises microbiológicas para a determinação do NMP/100 mL de coliformes totais, termotolerantes e *Pseudomonas aeruginosa*, bem como a contagem padrão em placas de bactérias heterotróficas mesófilas estão expressos nas tabelas 1 e 2.

Durante o estudo realizado nas sete escolas do município de Rosário/MA, constatou-se que a água utilizada em quatro (57,14%) destas escolas apresentou contaminação por coliformes totais, duas (28,57%) por coliformes termotolerantes e uma (14,28%) apresentou contagem de bactérias heterotróficas acima do limite máximo permitido pela Portaria Nº. 518, do Ministério da Saúde que é de 500 UFC/ 100 mL (BRASIL, 2004). No que se referente às contagens de *Pseudomonas aeruginosa* cinco (71,42%) das amostras coletadas nas escolas foram positivas. Durante a pesquisa, três amostras (42,85%) da água analisada estavam dentro dos padrões de potabilidade estabelecido pela legislação vigente.

As Escolas depois das análises receberam os resultados e informações sobre a importância da água para a saúde e sugestões para a resolução dos problemas.

Decorridos três meses as águas das sete escolas foram novamente avaliadas constatando-se nesta segunda etapa que os resultados persistiram para coliformes totais em três (42,85%) escolas, uma (14,28%) para coliformes termotolerantes e três (42,85%) para *Pseudomonas aeruginosa*, indicando assim limpeza inadequada nos reservatórios podendo estar relacionado à

presença de bactérias heterotróficas que crescem a partir da matéria orgânica. Já as *Pseudomonas aeruginosa* sobrevivem a precárias condições de nutrientes (GUERRA et al. 2006)

Ressalta-se que na última análise da água nas escolas, das dez amostras coletadas todas foram satisfatórias, ou seja, não acusaram presença de nenhum dos microrganismos pesquisado.

Segundo os critérios de potabilidade, a presença de coliformes na água, torna-a imprópria para consumo humano, no entanto, mais de 90% de poços e fontes usadas no abastecimento no meio rural apresentam este tipo de contaminação conforme assinala SENAR (2000). Colaborando com o autor, no estudo, 57,14% das amostras estavam contaminadas por coliformes, demonstrando assim a importância e necessidade de suprimento de água potável para todos.

Segundo Porto (1996), o consumo de uma água saudável é fundamental à manutenção de um bom estado de saúde.

Vasconcelos e Aquino (1995), após analisarem bacteriologicamente 66 amostras de água oriundas de poços e da Companhia de Saneamento do Amazonas (COSAMA), verificaram que a água fornecida pela Companhia em 11 escolas estava poluída por excretas.

Pesquisa realizada por Figueiredo et al. (1998), em 176 amostras de água de 61 escolas rurais distribuídas em 13 regiões do Distrito Federal revelaram que 63 % encontravam-se em desacordo com a legislação vigente.

Pesquisa microbiológica realizada por Soto et al. (2005), em cavaletes, pós-cavalete e condições de limpeza e conservação das caixas d'água de 28 escolas da rede pública do Município de Ibiúna SP, após 56 amostragens, das 28 amostras do cavalete, 3,57% apresentaram coliformes totais e *E. coli*; no ponto de consumo 21,42% das amostras estavam contaminadas por coliformes totais e 14,28% por *E*

Tabela 1 - Resultado da primeira avaliação microbiológica da água de consumo em Escolas Públicas do Município de Rosário – MA, agosto de 2007.

Escolas	C. Totais NMP/100mL			C. termotolerantes NMP/100mL			P.aeruginosa NMP/100mL			B. Mesófilas UFC/mL		
	N	%	NMP	N	%	NMP	N	%	NMP	N	%	UFC
A	01/01	100	2,2	01/01	100	2,2	01/01	100	> 3,0	01/01	-	20,0
B	01/02	50	23,0	02/02	-	-	01/02	50	>23,0	01/02	50	60,0
C	01/02	50	16,1	02/02	-	-	02/02	-	-	01/02	-	20,0
D	03/03	100	>23,0	02/03	66,6	>23,0	01/03	33,3	>23,0	03/03	-	>500
E	01/01	-	-	01/01	-	-	01/01	100	1,1	01/01	-	30,0
F	01/01	-	-	01/01	-	-	01/01	100	1,1	01/01	-	30,0
G	01/01	-	-	01/01	-	-	01/01	-	-	-	-	-
Total	06/11	54,54	-	03/04	75	-	05/11	45,5	-	01/10	10	-

Tabela 2 - Resultado da segunda avaliação microbiológica da água de consumo em Escolas Públicas do Município de Rosário – MA, novembro de 2007.

Escolas	C. Totais NMP/100mL			C. termotolerantes NMP/100mL			P.aeruginosa NMP/100mL			B. Mesófilas UFC/mL		
	N	%	NMP	N	%	NMP	N	%	NMP	N	%	UFC
A	01/01	-	-	01/01	-	-	01/01	-	-	01/01	-	-
B	01/02	50	1,1	01/02	-	-	01/02	50	1,1	02/02	-	40,0
C	01/02	50	2,2	02/02	-	-	02/02	-	-	02/02	-	5,0
D	03/03	100	12,0	02/03	66,6	6,9	03/03	-	-	03/03	-	30,0
E	01/01	-	-	01/01	-	-	01/01	100	1,1	01/01	-	-
F	01/01	-	-	01/01	-	-	01/01	100	1,1	01/01	-	10,0
G	01/01	-	-	01/01	-	-	01/01	-	-	01/01	-	-
Total	05/11	45,5	-	02/11	18,18	-	03/11	27,2	-	03/11	-	-

coli, quanto as caixas d'água, 57,14% estavam com higiene e conservação insatisfatórias, demonstrando assim a necessidade de ações corretivas em todas as etapas de fornecimento de água.

Após a realização da primeira avaliação as escolas receberam os laudos das análises e orientações sobre os riscos de contaminação de doenças veiculadas pela água, assim como sugestões sobre a lavagem e desinfecção dos reservatórios, os quais foram monitorados durante todo período pesquisado. Contudo, na segunda avaliação três amostras persistiram na contaminação por coliformes totais, uma para coliformes termotolerantes e três para *Pseudomonas* sp. Ressalta-se que *Pseudomonas* sp é uma bactéria oportunista e uma ameaça à

saúde de pacientes imunodeprimidos. Os resultados apontam, portanto, falhas de limpeza e conservação dos reservatórios já que muitas das vezes a re-contaminação acontece devido ao manuseio inadequado. Conforme Brasil (2006), o tratamento da água em si não garante a manutenção da condição de potabilidade, podendo ocorrer contaminação entre o tratamento, distribuição e consumo.

Segundo Macedo (2001), o trabalho de limpeza dos reservatórios dentro de um período recomendado de até 6 (seis) meses pode proporcionar melhor qualidade da água.

Fernandez e Santos (2007), avaliando a água de abastecimento de 18 escolas de um município do Estado do Rio de Janeiro verificaram que quatro escolas apresentaram-se insatisfató-

rias em todos os pontos de colheita, sendo a contaminação atribuída à falta de limpeza e conservação dos reservatórios.

O estudo foi semelhante aos achados de Neto et al. (2005), que avaliando a água de escolas públicas do Recife-PE, identificaram 37% das amostras em desacordo com os padrões de potabilidade. Após três meses a água foi analisada novamente sendo constatado que 23% das escolas continuaram a apresentar coliformes totais e/ou termotolerantes e *Pseudomonas aeruginosa*.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nos permitem concluir que as águas dos bebedouros das escolas públicas avaliadas

da cidade Rosário, MA, encontram-se fora dos padrões de potabilidade podendo representar risco à saúde da comunidade escolar.

REFERÊNCIAS

- APHA. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Molluscan Shellfish: Oysters, Mussels and clams. American Public Health Association, Washington D.C, cap.48.4th. ed 1992.
- BROSIOI, Z. M. F.; TORRES, S. D. A. **A política de recursos hídricos no Brasil** Disponível em www.bndes.gov.br/conhecimento/revista/rev806.pdf. Acesso em 31 de maio de 2008.
- BRASIL, **Ministério da Saúde** – Portaria Nº 518, Brasília, 25 de março de 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Inspeção sanitária em abastecimento de água**, Brasília, 2006.84 p
- CETESB. Companhia de Tecnologia de saneamento ambiental. **Técnicas de análises bacteriológicas da água: Tubos Múltiplos**. São Paulo, 1996.
- FERNANDEZ, A. T.; SANTOS, V. C. Avaliação de parâmetros físicos – químicos e microbiológicos da água de abastecimento escolar, no município de Silva Jardim, RJ. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 21, n. 154, 2007.
- FIGUEIREDO, A. V. A.; OLIVEIRA, V. P. A.; REIS, J. D. P.; REIS, E. Qualidade sanitária da água para consumo humano em escolas rurais do Distrito Federal, Brasil. **Rev. Saúde Distrito Federal**; v. 9, n. 2, p. 33-8, abr. - jun., 1998.
- GERMANO, P.M.L.; OLIVEIRA, J.C.F.; GERMANO, M. I. S. O pescado como causa de toxinfecções bacterianas. **Rev. Hig. Alimentar**, n.28, p.40-5, 19 93.
- GUERRA, N. M. M; OTENIO, M. H; SILVA, M. E. Z; GUILHERMETTI, M; NAKAMURA, C. V; NAKAMURA, T. U; FILHO, B. P. D. Ocorrência docorrência de *pseudomonas aeruginosa* em água potável. **Acta Sci. Biol. Sci.** Maringá, v. 28, n. 1, p. 13-18, Jan./ March, 2006.
- GUEDES, Z. B. L; ORIÁ, H. F; BRITTO, N. P. B; NETO, J. W. S; LOPEZ, A. E. C. Controle sanitário da água consumida nas unidades de saúde do município de Fortaleza, CE. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 18, n.125. 2004.
- GUILHERME, E. F. M; SILVA, J. A. M; OTTO, S. S. Pseudomonas, como indicador de Contaminação Hídrica. **Rev. Hig. Alimentar**, v.14, n.76, p.43 - 47,2000.
- MACÊDO, J. A. B. **Águas & Águas**. Juiz de Fora - MG: ORTOFARMA. São Paulo: Varela, 2001. 504p.
- NASCIMENTO, M. S. V; CARDOSO, M. O; OLIVEIRA, E. H; CARVALHO, O. B. Análise bacteriológica da água no estado do Piauí nos anos de 2003 e 2004. **Rev. Hig. Alimentar**, n.151, v. 21. 2007
- NETO, A. F; SILVA, J. L; MOURA, G. J. B; CALAZANS, G. M. T. Avaliação da qualidade da água potável de escolas públicas do Recife, PE. **Rev. Hig. Alimentar**, v.20, n.139, 2006.
- SENAR, **Serviço Nacional de Aprendizagem Rural**. Meio ambiente: manual do professor. Curitiba: Administração Regional do Estado do Paraná, 2000.
- SILVA, C. A. S.; NASCIMENTO, C. T. **Qualidade de água em sistemas de reservação e distribuição predial**. Disponível em: <http://www.saudepublica.bvs.br/cgi-bin/wxis.exe/iah/ensp/>. acesso em 15 de maio de 2007.
- SCONDOLERA, A. J; PALHARES, J. C; JUNIOR, J. L; AMARAL, L. A; MENDONÇA, R. P; OLIVEIRA, G. P. Avaliação de parâmetros químicos, microbiológicos e parasitológicos de águas de abastecimento da UNESP e residuária, no município de Jaboticabal, Estado de São Paulo. **Ci. Agrárias**, Londrina, v.22, n.1, p. 77-85, jan/jun. 2001.
- SOTO, F. R. M; FONSECA, Y. S. K; ANTUNES, D. V; RISSETO, M. R; AMAKU, M.; ARINE, M. L. B. Avaliação microbiológica da água de abastecimento público em escolas no município de Ibiúna-SP: estudo comparativo da qualidade da água no cavalete e pós-cavalete. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 64, n. 1, p. 128-131, jan. - jun., 2005.
- PORTO, M. F. M. M. **Educação Ambiental: conceitos básicos e instrumentos de ação**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente; DESA/UFMG, 1996.
- VASCONCELOS, J. C.; AQUINO, J. S. Análise microbiológica (potabilidade) da água consumida em Escolas Públicas de conjuntos habitacionais da Zona Oeste de Manaus-Amazonas. **Bol. Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 13, n. 2, p. 119-124, jul/dez., 1995.
- UNIAGUA (Universidade da Água). **Água no Planeta**. Disponível em: http://www.uniaqua.org.br/agua_no_planeta.htm. Acesso em 10 de janeiro de 2008. ❖



QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE LEITE HUMANO, PROCESSADO NO BANCO DE LEITE HUMANO DE BAURU, SP.

Regina Célia Arantes Stancari ✉

Mara Aparecida Garnica Suaiden

Instituto Adolfo Lutz - Centro de Laboratórios Regionais - Bauru II

Maria Nereida Panichi

Banco de Leite Humano de Bauru - Secretaria Municipal de Saúde - Bauru, SP

Rodrigo Gimenes

Estagiário do Programa de Aprimoramento Profissional - FUNDAP - Bauru, SP

✉ rstancari@lal.sp.gov.br

RESUMO

O leite humano é o alimento mais adequado para as crianças nos primeiros meses de vida, principalmente para bebês prematuros, com deficiências metabólicas ou alérgicas a outros tipos de leite, devido aos fatores nutricionais e imunológicos que o constitui. Os Bancos de Leite Humano desempenham papel importante na coleta, processamento e distribuição desse leite. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade do leite humano processado no Banco

de Leite de Bauru/SP. Foram realizadas 6.643 análises microbiológicas utilizando o método desenvolvido pelo Instituto Fernandes Figueira/RJ; 3.701 determinações de acidez em Graus Dornic pelo método titulométrico com solução de hidróxido de sódio 0,111N e 3.681 ensaios para estimativa de gordura/valor energético pela técnica do crematócrito. Observou-se que 1,6% das amostras estavam em desacordo com a legislação quanto ao ensaio microbiológico, 16,2% apresentaram acidez em Graus Dornic acima do limite estabelecido

(8°D) e 0,15% foram insatisfatórias nesses dois ensaios. Em relação ao valor energético, 45,9% das amostras foram classificadas como leite de baixa caloria, 48,9% como de média caloria e 5,2% como hipercalóricos. Conclui-se que o Banco de Leite Humano de Bauru realiza um controle de qualidade adequado, permitindo a obtenção de leite humano pasteurizado com qualidade para atender às necessidades específicas dos receptores.

Palavras-chave: Controle de qualidade. Acidez. Valor energético.

SUMMARY

Due to the nutritional and immunologic factors of human breast milk it is the most appropriate sustenance for all infants in their first months of life, especially those born prematurely, with metabolic deficiency or allergic to other types of milk. The Human Milk Banks play an important role in collecting, processing and distributing this milk. The objective of this study was to evaluate the quality of human breast milk processed at the Human Milk Bank of Bauru (SP). Using the method developed by Fernandes Figueira Institute/RJ, 6,643 samples were microbiologically analyzed, 3,701 tests of acidity in Dornic Degrees through the titratable acidity with sodium hydroxide 0.111N and 3,681 assays for the estimate of fat and energy content by the creamatocrit method were realized also. From the total of samples analyzed, 1.6% were considered to be inappropriate according to the legislation in relation to the microbiological assay, 16.2% presented acidity in Dornic Degrees above the established limit (8°D) and 0.15% were inadequate according to both assays. In relation to the energy content results, 45.9% samples were classified as milk with low calorie content, 48.9% as average calorie content and 5.2% as hypercaloric. It was concluded that the Human Milk Bank of Bauru realizes an adequate quality control, allowing the collection of expressed human breast milk pasteurized with quality that tends to the specific necessities of receptors.

Keywords: Quality control. Acidity. Energy content.

INTRODUÇÃO

O leite humano é um alimento importante para os recém-nascidos e a prática biologicamente determi-

nada da amamentação é um ato realizado pelas mães desde o surgimento da raça humana (VINAGRE et al., 2001), sendo condicionada a diversos fatores sociais e culturais. Este produto é o único alimento energético, nutricional e imunológico consumido em quantidades suficientes para garantir um crescimento saudável na fase inicial da vida de uma criança (CAVALCANTE et al., 2005). Outras vantagens que o leite humano apresenta é o baixo risco de provocar reações alérgicas no recém-nascido, por ser específico da espécie humana (GENOVEZ, 2005) e a sua grande digestibilidade (VIEIRA et al., 2004), que facilita a sua metabolização e aproveitamento.

A Organização Mundial da Saúde recomenda que todas as crianças devem ser alimentadas exclusivamente com leite materno durante os primeiros seis meses e com complementação através de outros tipos de alimento até o final do segundo ano de vida (ROCHA et al., 2007), pois, o desmame precoce, aliado às más condições higiênicossanitárias, favorecem o surgimento das doenças diarreicas e o aumento da mortalidade infantil.

O leite materno tem grande importância para lactentes prematuros e para crianças alérgicas a outros tipos de leite, os quais, não dispondo do aleitamento materno, dependem prioritariamente do leite humano e/ou colostro para sua nutrição.

Os Bancos de Leite Humano representam, portanto, uma solução de eficácia comprovada no atendimento da necessidade nutricional de cada criança por eles atendida. Estes vêm desempenhando importante papel no incentivo à amamentação, no processamento e na oferta de leite humano seguro e com qualidade, aumentando, assim, a confiança da classe médica na utilização e prescrição deste produto.

A necessidade da implantação dos Bancos de Leite foi justificada através

da observação de que 85% dos óbitos por desnutrição entre os lactentes desmamados estavam associados ao uso da alimentação artificial (BRASIL, 2007; MAIA et al., 2006). No Brasil, a Rede de Bancos de Leite Humano está respaldada no desenvolvimento científico e tecnológico e na capacitação de recursos humanos obtidos a partir da década de 80 quando se iniciou a expansão e a valorização desse serviço para a saúde pública, com o desenvolvimento de metodologias de baixo custo, sensível e segura, condizente com a realidade e as necessidades nacionais (BRASIL, 2008).

O primeiro Banco de Leite Humano instalado no Brasil foi o do Instituto Fernandes Figueira, na cidade do Rio de Janeiro, estando em atividade desde 1943, atuando como Centro de Referência Nacional. No estado de São Paulo, o Hospital do Servidor Público Estadual, iniciou suas atividades em Banco de Leite em 1967 (VINAGRE et al., 2001) e, na cidade de Bauru, o Banco de Leite está em funcionamento a 25 anos.

A Portaria nº 322, publicada em 1988, foi a primeira Legislação Federal que aprovou as Normas Gerais para funcionamento dos Bancos de Leite Humano e em 2006, foi promulgada a Resolução RDC nº 171, que estabelece os requisitos para instalação e funcionamento de Bancos e Postos de Coleta de Leite humano, garantindo a segurança sanitária do produto (BRASIL, 2006).

A avaliação da qualidade do leite humano é de fundamental importância nas atividades de Bancos de Leite, sendo utilizados ensaios microbiológicos (coliformes totais e termotolerantes) e físico-químicos (Acidez em Graus Dornic e Estimativa da Gordura/valor energético) durante todo o seu processamento (BRASIL, 2006).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade do Leite humano ordenhado e pasteurizado, processado no Banco de Leite Hu-

mano de Bauru, empregando as análises preconizadas pelo Ministério da Saúde (Pesquisa de coliformes, Acidez em Graus Dornic e Estimativa de Gordura/ valor energético), comparar a porcentagem de resultados alterados simultaneamente nas análises microbiológicas e acidez em Graus Dornic e avaliar os resultados da estimativa de gordura em relação às faixas do valor energético e a sua disponibilização para os recém-nascidos.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras utilizadas no presente estudo foram obtidas do Banco de Leite Humano (BLH) de Bauru, que recebe e processa o leite humano de doadoras voluntárias do município de Bauru e regiões próximas como Agudos e Lençóis Paulista.

Para a avaliação da qualidade do leite humano do BLH de Bauru, foram realizadas análises microbiológicas (Coliformes totais) em 6.643 amostras de leite humano ordenhado (LHO), e análises físico-químicas, compreendendo 3.701 determinações de Acidez em Graus Dornic e 3.681 ensaios para a estimativa de gordura/ valor energético.

As análises foram realizadas no Núcleo de Ciências Químicas e Bromatológicas do Instituto Adolfo Lutz – Centro de Laboratórios Regionais – Bauru II, no período de novembro de 2007 a outubro de 2008.

Para a análise microbiológica foi empregado o método alternativo desenvolvido pelo BLH do Instituto Fernandes Figueira/RJ (ALMEIDA et al., 2005; BRASIL, 2008). Para a acidez em Graus Dornic foi utilizado o método titulométrico com solução de hidróxido de sódio 0,111N e indicador fenolftaleína a 1% (BRASIL, 2005) (Figura 1) e para a estimativa de gordura/valor energético, a técnica do crematócrito, descrita por Lucas (LUCAS et al., 1978) (Figura 2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 6.643 amostras analisadas (Tabela 1), 106 (1,6%) apresentaram positividade para coliformes totais, estando, portanto, em desacordo com a legislação em vigor (BRASIL, 2006).

A Portaria nº 171/MS ((BRASIL, 2006), estabelece como padrão, a ausência de bactérias do grupo coliformes totais. A presença dessas bactérias no LHO pasteurizado torna o produto impróprio para o consumo, pois essas, sendo indicadores de contaminação fecal, sugerem a possibilidade da ocorrência de microrganismos patogênicos (NOVAK e ALMEIDA, 2002), além de permitir a acidificação do leite devido à degradação da lactose e, eventualmente, dos lipídios (HECK e FERREIRA, 2000), provocando a desestabilização das micelas de caseínas, liberação do fósforo e do cálcio aprisionados nas mesmas e a floculação de uma parte das proteínas (RONA et al., 2008; HECK e FERREIRA, 2000). Essas alterações, embora não impliquem obrigatoriamente em perda de qualidade sanitária, tornando o LHO impróprio para consumo, podem reduzir de forma significativa e progressiva o valor biológico do mesmo, repercutindo na clínica da criança.

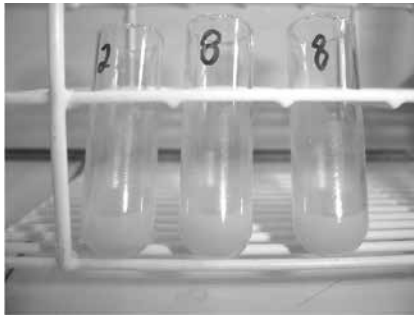
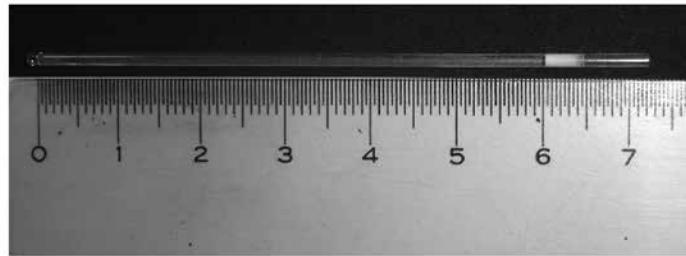
Serafini et al. (2003), ao analisarem 144 amostras de leite antes e após a pasteurização, encontraram que, 21,1% e 5,6% estavam contaminadas com coliformes, respectivamente. Os autores concluíram que a carga microbiana presente no leite inicial (leite cru) é um dos fatores que interfere na eficiência da pasteurização. Novak et al. (2001), encontraram 71 (8,48%) de um total de 837 amostras com coliformes totais, o que sugere a inobservância dos procedimentos higiênico-sanitários recomendados, indicando um risco para o receptor que são, via de regra, vulneráveis.

Em relação à acidez, a referida Portaria estabelece o limite máximo

de 8°D, acima do qual, o leite deverá ser descartado por ter seu valor nutritivo comprometido (BRASIL, 2006). Do total de 3.701 amostras analisadas, 598 estavam alteradas, indicando alguma falha no processo de obtenção do LHO, o que pode estar relacionado com o controle da temperatura ou da higiene (Gráfico 1).

A cadeia de frio é um ponto crítico dentro das atividades de Banco de Leite, pois a temperatura elevada permite o desenvolvimento de microrganismos com conseqüente acidificação do leite, que não será revertida através do tratamento realizado. A carga bacteriana presente no leite cru também indica se houve falha na higiene da ordenha ou na temperatura de armazenamento.

A maior concentração dos resultados de acidez se encontravam entre 3,1 a 6,0°D, significando que as amostras de leite cru que chegam para ser processadas no Banco de Leite Humano de Bauru apresentam boa qualidade em relação a esse parâmetro. Nos meses com temperaturas elevadas (janeiro e fevereiro), foi verificado um número maior de amostras insatisfatórias, fato atribuído à dificuldade na manutenção da cadeia de frio. Novak e Cordeiro (2007) pesquisaram a acidez Dornic em 200 amostras de leite humano cru, obtidos do BLH do Instituto Fernandes Figueira/RJ, no período de maio a julho de 2006 e encontraram 96% destas com valores até 8°D, estando próprias para o consumo em relação a esse parâmetro. Silva e Almeida (2001), ao analisarem 170 amostras de leite cru desse mesmo Banco, verificaram que 94,6% dessas apresentaram valores da acidez entre 1,0 a 8°D. No presente estudo, essa porcentagem foi ligeiramente inferior, correspondendo a 83,8% das amostras. Um dos fatores que pode ter contribuído para tal resultado é a amostragem mais significativa, visto que um maior número de amostras foi analisado.

Figura 1 - Ponto final da titulação para determinação da acidez em Graus Dornic.**Figura 2** - Leitura da coluna de creme e coluna total com régua milimétrica.**Tabela 1** - Resultados microbiológicos das amostras de LHO processadas no Banco de Leite Humano de Bauru, no período de novembro de 2007 a outubro de 2008.

Mês/Ano	Nº total de amostras analisadas	Análises microbiológicas	
		Amostras positivas	%
Nov./2007	492	14	2,85
Dez./2007	402	14	3,48
Jan./2008	703	5	0,71
Fev./2008	498	6	1,20
Mar./2008	430	5	1,16
Abr./2008	854	11	1,29
Mai./2008	586	14	2,39
Jun./2008	513	2	0,39
Jul./2008	672	2	0,30
Ago./2008	386	11	2,85
Set./2008	541	14	2,59
Out./2008	566	8	1,41
TOTAL	6.643	106	---

De todas as amostras analisadas, apenas 10 (0,15%) foram positivas no ensaio microbiológico e estavam acima do limite estabelecido para a acidez, simultaneamente, sendo uma possível causa disso, a presença de uma grande carga bacteriana no leite cru que, além de provocar a acidificação do mesmo, dificulta a eliminação total dessa contaminação durante o processo de pasteurização.

O pequeno número de amostras insatisfatórias na análise microbiológica (1,6%), realizada no leite pasteurizado, comparado com as condenadas na

determinação da acidez (16,2%), realizada no leite cru, indica que o processo de pasteurização realizado no Banco de Leite de Bauru está sendo eficaz, porém, a porcentagem de amostras alteradas em ambas as análises (0,15%) reforça, como já citado anteriormente, que o tratamento não reverte as alterações da qualidade físico-química do leite inicial, demonstrando a importância da conservação adequada em relação ao binômio temperatura/tempo. Observou-se que 18,4% do total de amostras de leite analisadas tiveram que ser descartadas, seja por positividade

microbiológica ou alteração na acidez, o que representa uma perda significativa do produto, considerando as dificuldades inerentes à obtenção do LHO, como número de doadoras voluntárias e o volume de leite doado em relação à demanda do mesmo.

O Gráfico 2 apresenta as porcentagens das faixas dos valores energéticos (baixa e média calorias e hipercalórico) obtidas a partir das análises realizadas.

Verificou-se que das 3.681 amostras, 1.690 (45,9%) se encontravam na faixa de baixa caloria (até 500

Gráfico 1 - Percentagem de amostras com resultados insatisfatórios quanto à análise físico-química (Acidez em Graus Dornic), realizadas no LHO.

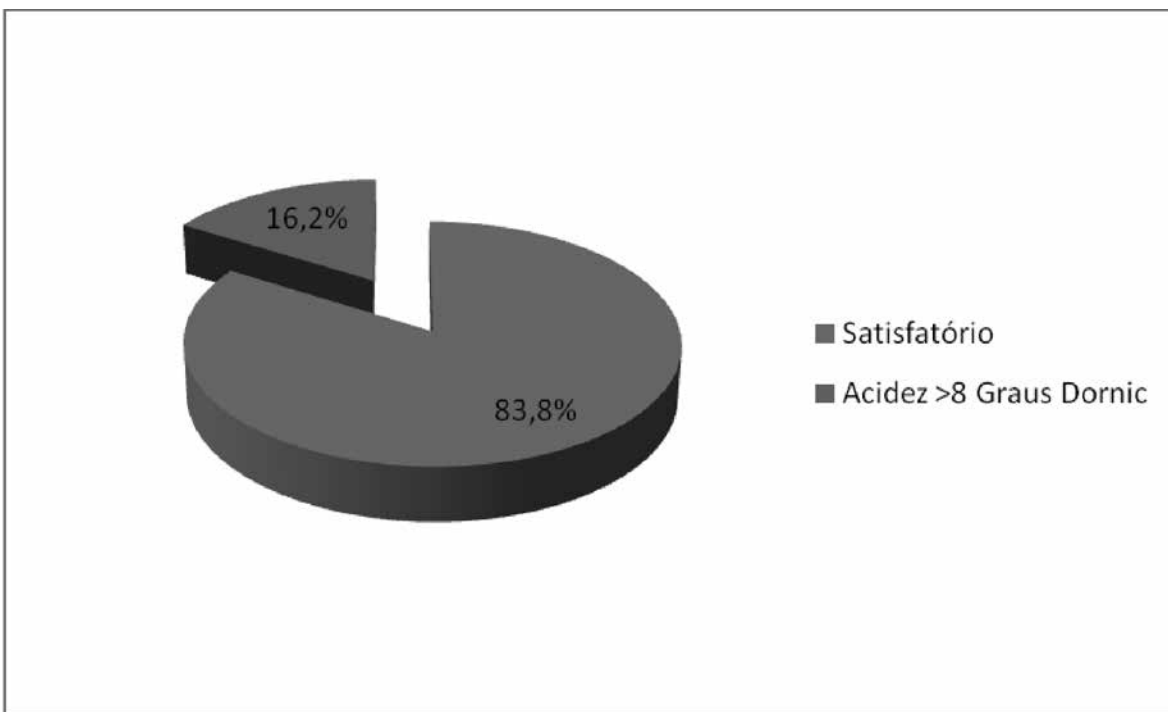
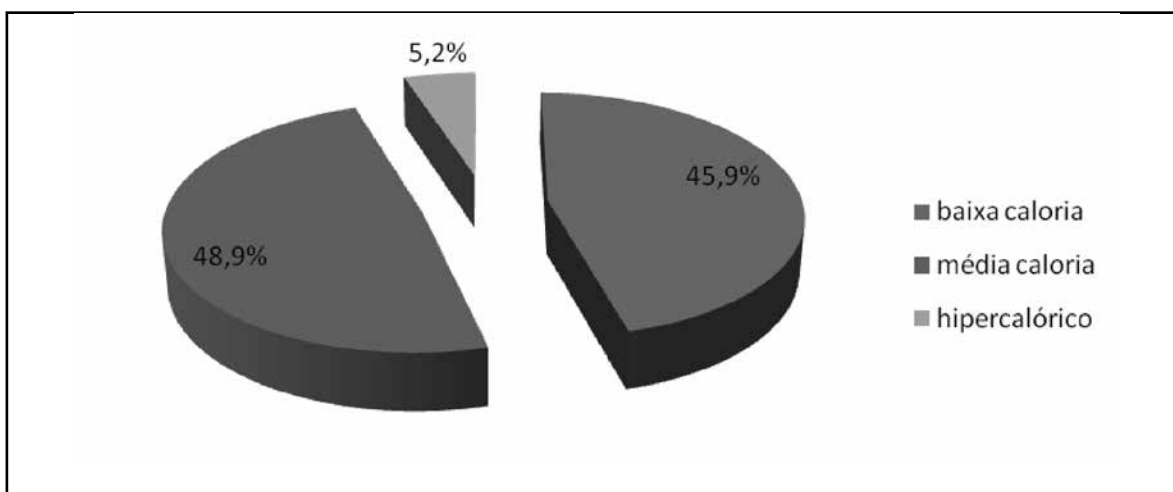


Gráfico 2 - Classificação dos LHOs baseada nos valores energéticos obtidos através da realização do crematócrito.



kcal/L), 1.801 (48,9%), na de média caloria (de 501 a 700 kcal/L) e 190 (5,2%), foram consideradas hipercalóricas (acima de 700 kcal/L). Esses resultados foram condizentes com os obtidos por Cavalcanti et al. (2005), que, ao analisarem 3.887 amostras de LHO cru, oriundas do Banco de Leite da Universidade Federal do Ceará, conseguiram uma média de valor energético de $617,47 \pm 17,37$ kcal/L. Rona et al. (2008), ao pesquisar a influência da temperatura de armazenamento sobre a concentração dos nutrientes em 37 amostras de leite maduro, obtidas do BLH de Maringá/PR, observou que a média dos valores energéticos foi de $674,53 \pm 34,46$ kcal/L nas amostras congeladas logo após a ordenha. Considerando a classificação dos leites baseada nos valores energéticos, pode-se dizer que os resultados obtidos pelos autores são semelhantes aos deste trabalho, estando na faixa de média caloria, embora a amostragem utilizada corresponda aos vários períodos de lactação.

Concluiu-se que a determinação da acidez em Graus Dornic aliada à pesquisa de coliformes totais é uma ferramenta eficaz no controle de qualidade do LHO e que a classificação baseada no valor energético do leite humano otimiza a distribuição do produto, melhorando a aceitação do mesmo, com a obtenção de uma resposta mais satisfatória na evolução do quadro clínico do receptor. Além disso, os Recursos Humanos que atuam em Bancos de Leite devem ser capacitados e em número suficiente para a execução das atividades inerentes como: atendimento e orientação das doadoras, principalmente em relação à coleta, transporte e armazenamento adequados dos leites, na execução do processo de pasteurização, na orientação da amamentação e na distribuição do produto para melhor atender às necessidades dos receptores. Finalmente, os Bancos de Leite Humano desempenham um importante papel dentro das políticas públicas de saúde devido ao impacto

que exercem na redução da desnutrição e morbimortalidade, principalmente em regiões com saneamento básico deficiente e baixo poder econômico, demonstrando a fundamental importância de investimentos por parte dos órgãos competentes nessa área.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.A.G.; GUIMARÃES, V.; NOVAK, F.R. **Teste Simplificado para Detecção de Coliformes Totais**. Centro de Referência Nacional para Bancos de Leite Humano – Instituto Fernandez Figueira/Fundação Oswaldo Cruz/Ministério da Saúde. Rio de Janeiro, 2005. BLH-IFF/NT – 40.05.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Banco de leite humano - funcionamento, prevenção e controle de riscos: **manual técnico**. Brasília, 2008. 160p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Banco de leite humano - funcionamento, prevenção e controle de riscos: **manual técnico**. Brasília, 2007. 156p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Regulamento Técnico para o funcionamento de Banco de Leite Humano: Resolução nº. 171, de 04 de setembro de 2006. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2006. Seção 1, p. 33.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. Brasília, 2005. 1020p.
- CAVALCANTE, J.L.P. *et al.* Uso da acidez titulável no controle de qualidade do leite humano ordenhado. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v. 25, n.1, p.103-108, jan.-mar. 2005.
- GENOVEZ, C.B. **Banco de Leite Humano: uma análise das diferenças entre as doadoras adultas e adolescentes no ano de 2004**. 2005. Dissertação (Mestrado em Enfermagem). Fundação Universidade Estadual de Maringá, 2005, Maringá.
- HECK, A.R., FERREIRA, E.M. Qualidade físico-química do leite humano. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DE BANCOS DE LEITE HUMANO E II CONGRESSO BRASILEIRO DE BANCOS DE LEITE HUMANO, 2000, Natal. *Anais...* Natal, 2000.
- LUCAS, A. *et al.* Creamatocrit: simple clinical technique for estimating fat concentration and energy value of human milk. **Br Med J**, v.1, p.1018-1020, 1978.
- MAIA, P.R.S. Rede Nacional de Bancos de Leite Humano: gênese e evolução. **Rev Bras Saúde Matern Infant**, v.6, n.3, p. 285-292. 2006.
- NOVAK, F.R.; CORDEIRO, D.M.B. Correlação entre população de microrganismos mesófilos aeróbios e acidez Dornic no leite humano ordenhado. **J Pediatr**, Rio de Janeiro, v.83, n.1, p. 87-91, 2007.
- NOVAK, F.R.; ALMEIDA, J.A.G. Teste alternativo para detecção de coliformes em leite humano ordenhado. **J Pediatr**, Rio de Janeiro, v.78, n.3, p.193-196, 2002.
- NOVAK, F.R. *et al.* Resistência antimicrobiana de coliformes isolados de leite humano. **Cad Saúde Pública**, v.17, n. 3, p. 713-717, 2001.
- ROCHA, A.M.; LEAL, I.; MAROCO, J. A amamentação, o feminino e o materno. **Anál Psicol**, v.3, n. XXV, p. 363-380, 2007.
- RONA, M.S.S. *et al.* Efeito do tempo e da temperatura de estocagem nas determinações de acidez, cálcio, proteínas e lipídeos de leite de doadoras de bancos de leite humano. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, Recife, v.8, n.3, p. 257-263, jul.-set. 2008.
- SERAFINI, A.B. *et al.* Qualidade microbiológica de leite humano obtido em banco de leite. **Rev Saúde Pública**, v.37, n. 6, p. 775-779, 2003.
- SILVA, V.G.; ALMEIDA, J.A.G. Acidez Dornic em leite humano ordenhado. In: I CONGRESSO PAULISTA DE BANCOS DE LEITE, 2001, Ribeirão Preto. *Anais...* Ribeirão Preto, 2001 [acesso em 2009 Jan 19]; Disponível em: www.bvsam.cict.fiocruz.br/evcientif/1cpblh/1cpblh.htm.
- VIEIRA, A.A. *et al.* Análise do conteúdo energético do leite humano administrado a recém-nascidos de muito baixo peso ao nascimento. **J Pediatr**, Rio de Janeiro, v.80, n. 6, 2004.
- VINAGRE, R.D.; DINIZ, E.M.A.; VAZ, F.A.C. Leite humano: um pouco de sua história. **Pediatr**, São Paulo, v.23, n.4, p. 340-345, 2001. ❖

PERFIL DE SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE CEPAS DE *ESCHERICHIA COLI*, *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* E *ENTEROBACTER AEROGENES*, ISOLADAS DE CARNE DE FRANGO.

Germana Conrado de Souza ✉
Everardo Albuquerque Menezes
Francisco Afrânio Cunha
Rodrigo de Sousa Santos
Lia Nascimento Amorim
José Gadelha Lima Neto
Karla Pimenta Soares

Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

✉ germanaconrado@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivou-se verificar a sensibilidade de cepas de *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Enterobacter aerogenes* isoladas de carne de frango, comercializada na cidade de Fortaleza, CE, frente a vários antimicrobianos e detecção de cepas produtoras de ESBL. As 80 amostras de carne de frango foram submetidas ao teste de susceptibilidade a antimicrobianos (método Kirby-Bauer) e detecção de cepas

produtoras de ESBL (CLSI). Os antibióticos usados foram: amicacina (30µg), ampicilina (10µg), ciprofloxacina (05µg), ceftazidima (30µg), estreptomicina (10µg), doxiciclina (30µg), gentamicina (10µg), imipenem (10µg), sulfonamida (300µg) e sulfametoxazol/trimetoprim (25µg). Para o teste de susceptibilidade antimicrobiana, o maior percentual de resistência encontrado nas 11 cepas de *Escherichia coli* foi à doxiciclina (91%); 27% das cepas foram 100% sensíveis à amicacina, gentamicina

e imipenem. Das 22 cepas de *Klebsiella pneumoniae* isoladas, a maior resistência foi à ampicilina (94,5%); maior sensibilidade à gentamicina, sulfametoxazol/trimetoprim, 94,5% e 94,5%, respectivamente. Das 19 cepas de *Enterobacter aerogenes*, 90,1% foram resistentes à ampicilina e 95,4% apresentaram sensibilidade à ciprofloxacina. Somente 3 (33%) das cepas de *Klebsiella pneumoniae* e 3 (60%) das cepas de *Enterobacter aerogenes* foram confirmadas como produtoras de ESBL's. Constatou-se que a carne

de frango apresentou microorganismos multirresistentes a antimicrobianos e produtores de ESBL.

Palavras-chave: Resistência. Antibióticos. ESBL.

SUMMARY

Detection of Expanded-Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) in coliform strains isolated from poultry meat marketed in the city of Fortaleza, State of Ceara. This study was aimed to test the sensitivity of Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae and Enterobacter aerogenes strains isolated from poultry meat marketed in the city of Fortaleza, State of Ceara, to several antimicrobial agents, and to detect ESBL-producing strains. 80 poultry meat samples were submitted to an antimicrobial agents susceptibility test (Kirby-Bauer method) and to an ESBL-producing strains (CLSI) screening. The tested antibiotics were amikacine (30µg), ampicillin (10µg), ciprofloxacin (05µg), ceftazidime (30µg), streptomycin (10µg), doxycycline (30µg), gentamicin (10µg), imipenem (10µg), sulphamamide (300µg) and sulfamethoxazol/trimetoprim (25µg). The highest resistance percentage found in the 11 Escherichia coli strains was against doxycycline (91%); 27% of the isolated strains were 100% sensitive to amikacin, gentamicin and imipenem. In the 22 isolated strains of Klebsiella pneumoniae, the highest resistance was found to be against ampicillin (94.5%), and the highest sensitivity to gentamicin and sulphamethoxazol/trimetoprim, with 94.5% for both antibiotics. Of the 19 strains of Enterobacter aerogenes, 90.1% were resistant to ampicillin and 94.5% were sensitive to ciprofloxacin. Only 3 (33%) Klebsiella pneumoniae strains and 3 (60%) Enterobacter aerogenes strains were confirmed as being ESBL producers. We found the poultry meat

to bear microorganisms resistant to multiple antimicrobial agents and ESBL producers.

Keywords: Resistance. Antibiotics. ESBL.

INTRODUÇÃO

O consumo de carne de aves tem aumentado notoriamente em todo o mundo, em virtude de fatores como a imagem saudável do produto associada pelo seu baixo teor de gordura e alto teor de proteína, disponibilidade crescente de produtos processados à base de carne e seu baixo preço. No comércio brasileiro, as carcaças podem ser encontradas na forma resfriada e congelada (PEREIRA et al. 2003).

É reconhecido mundialmente que os alimentos de origem animal são os mais importantes na cadeia que envolve as doenças de origem alimentar. Se pudermos identificar esses agentes nos alimentos sob estudo, teremos subsídios para elaborar medidas de controle e prevenir sua distribuição no produto final e, conseqüentemente, impedir sua ingestão pela população, diminuindo o risco de doença e de eliminação ao meio ambiente (DELAZARI, 1998).

A avaliação microbiológica dos alimentos é assunto de interesse, desde o início da microbiologia como ciência. Esta avaliação constitui-se em um dos parâmetros mais importantes para se determinar a qualidade e a sanidade dos alimentos e, é igualmente importante para verificar se padrões e especificações microbiológicas nacionais e internacionais estão sendo atendidos adequadamente (KONEMAN et al. 2006).

As betalactamases de espectro expandido (ESBL) são encontradas mais frequentemente em algumas

espécies de bactérias Gram negativas, principalmente em amostras de *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*. Trata-se de potente enzima mediada por genes localizados em plasmídios e, portanto, com maior facilidade de se disseminar rapidamente para outras enterobactérias, como por exemplo, *Enterobacter spp*, *Serratia spp*, *Proteus spp*, *Citrobacter spp*, *Salmonella spp* e outras. A prevalência da produção de ESBL entre os bacilos Gram negativos varia nos diversos países e também dentro de cada localização geográfica, possivelmente devido ao uso maior ou menor, ou mesmo indiscriminado, de determinados antimicrobianos. No Brasil, estudos recentes demonstram que a produção de ESBL por cepas de *Klebsiella pneumoniae* está ao redor de 40% enquanto que para *Escherichia coli* a taxa é de aproximadamente 8% (FRANCISCO; JEA, 2006).

A detecção laboratorial de produtores de ESBL é importante para uma terapêutica adequada e na implementação de medidas necessárias para evitar a disseminação destes patógenos. As ESBL são enzimas que inativam os beta-lactâmicos, exceto carbapenemas e cefamicinas (REIS; GALES; SADER, 1998).

Portanto, este trabalho visa à execução de testes de sensibilidade a antibióticos, e detecção de cepas produtoras de ESBL em carne de frango comercializado na cidade de Fortaleza, Ceará, para avaliar a qualidade da carne oferecida aos consumidores.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 80 amostras de carne de frango resfriada e congelada, na forma de carcaça e em cortes, comercializada em vários estabelecimentos localizados na cidade de Fortaleza, CE, no período de abril a novembro 2006. As amostras foram transportadas

em sacos plásticos devidamente identificados, acondicionados em caixas térmicas, contendo gelo, até o Laboratório de Microbiologia do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Ceará, para realização das análises microbiológicas.

Análises microbiológicas

Foi utilizada a técnica de cultivo em tubos múltiplos com Caldo Lactosado (Merck), Caldo Verde Bile Brillhante (Merck), Caldo EC (Merck) e incubação a 35° e 45°C, respectivamente, durante 24 horas. As amostras positivas foram semeadas em Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) (Difco), com incubação a 35°C por 24 horas. As colônias foram transplantadas para tubos com Ágar Triptona de Soja (TSA) (Difco) e após incubação, a 35°C por 24 horas, realizou-se o isolamento e identificação de membros pertencentes ao grupo dos coliformes (SIQUEIRA, 1998).

Identificação das cepas bacterianas

As cepas estocadas em TSA foram submetidas às seguintes provas bioquímicas: Prova do Citrato de Simmons, Prova do Vermelho de Metila (VM), Prova do Voges-Proskauer (VP), Prova de descarboxilação da Lisina, Prova de H₂S, indol e motilidade, Prova de fenilalanina e Prova de hidrólise da uréia (KONEMAN et al., 2006).

Testes de sensibilidade a antibióticos

O teste de sensibilidade a antimicrobianos foi realizado pelo método de Kirby-Bauer (1966). Discos de papel filtro, contendo agentes antimicrobianos, foram colocados em placas contendo Ágar Mueller-Hinton

(Difco) inoculado com culturas das cepas isoladas em uma densidade equivalente ao padrão 1,0 de McFarland. As placas foram incubadas a 35 °C por 24 horas. Os antimicrobianos estudados foram: amicacina (30µg), ampicilina (10µg), ciprofloxacina (05µg), ceftazidima (30µg), estreptomicina (10µg), doxiciclina (30µg), gentamicina (10µg), imipenem (10µg), sulfonamida (300µg) e sulfametoxazol/trimetoprim (25µg). Após a incubação, foi feita a leitura dos halos de inibição de crescimento formados ao redor dos discos e a interpretação dos resultados foi realizada com o auxílio de uma tabela de padrões (CLSI, 2005).

Testes para detecção de ESBL

Cada cepa identificada como pertencente ao grupo dos coliformes foi avaliada a possibilidade de ser produtora de ESBL. As cepas foram semeadas em meio Agar MacConkey (MC) (Merck) modificado acrescido de 2,0mg/L de ceftazidima, como teste de triagem para a cepas produtoras de ESBL's. As placas foram incubadas a 35°C/24 horas. As bactérias que apresentaram crescimento positivo foram confirmadas a produção de ESBL.

As cepas que apresentaram crescimento em Agar MacConkey (MC) contendo 2,0mg/L de ceftazidima foram confirmadas para a produção de ESBL's com a metodologia do teste de difusão em disco, utilizando os discos de ceftazidima e ácido clavulânico (KONEMAN et al. 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 80 amostras analisadas foram isoladas 52 cepas, sendo que 11 (21,1%) apresentaram características bioquímicas de *Escherichia coli*, 22 (42,4%) de *Klebsiella pneumoniae* e 19 (36,5%) de *Enterobacter aerogenes*.

Testes de sensibilidade a antibióticos

Escherichia coli

Os resultados obtidos no presente trabalho mostraram que as cepas de *Escherichia coli* apresentaram um alto percentual de resistência aos antimicrobianos, sendo a amicacina, gentamicina e o imipenem os antimicrobianos mais eficientes, mostrando-se 100% eficiente, e a doxiciclina o que apresentou a maior resistência (90,9%), seguido da estreptomicina (81,8%).

A Tabela 1 mostra o perfil de resistência e sensibilidade das cepas de *Escherichia coli* aos 10 agentes antimicrobianos testados.

Escherichia coli analisadas.

Das 11 cepas de *Escherichia coli* testadas quanto à sensibilidade antimicrobiana, 9 (81,9%) foram multi-resistentes, 2 (18,2%) apresentaram sensibilidade intermediária para pelo menos um antibiótico testado e 2 (18,2%) foram resistentes a apenas um antibiótico.

Turtura, Massa e Ghazvinizadeh (1990), obtiveram resultados semelhantes em culturas de *E. coli* isoladas de carcaças de frango. No entanto, comparando-se os resultados aqui obtidos com trabalhos realizados no Brasil nas décadas de 70 e 80, é possível constatar-se uma evolução quantitativa de cepas de *E. coli* resistentes (MARTINS et al. 2003). Por exemplo, Falcão et al. (1982), registraram 47% de cepas sensíveis em relação a todos os antibióticos testados. No presente estudo apenas cerca de 27% das cepas foram sensíveis a todos os antibióticos.

Este aumento, provavelmente, está relacionado ao uso abusivo de antibióticos, que favorece a seleção de linhagens com diferentes mecanismos de resistências, bem como a transferência dos genes responsáveis por estas características, através de

Tabela 1 - Perfil de resistência e sensibilidade a antimicrobianos encontrado nas cepas de

ANTIBIÓTICOS	SENSIVEL		INTERMEDIÁRIO		RESISTENTE	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Amicacina	11	100	-	-	-	-
Ampicilina	05	45,5	-	-	06	54,5
Ciprofloxacina	09	81,8	-	-	02	18,2
Ceftazidima	10	90,9	01	9,1	-	-
Estreptomicina	02	18,2	-	-	09	81,8
Doxiciclina	-	-	01	9,1	10	90,9
Gentamicina	11	100	-	-	-	-
Imipenem	11	100	-	-	-	-
Sulfonamida*	02	28,6	-	-	05	71,4
Sulfametoxazol/	03	27,3	-	-	08	72,7

*teste de sensibilidade a antibióticos realizado somente com 7 cepas de *E. coli*

Tabela 2 - Perfil de resistência e sensibilidade a antimicrobianos encontrado nas cepas de *Klebsiella pneumoniae* analisadas.

ANTIBIÓTICOS	SENSIVEL		INTERMEDIÁRIO		RESISTENTE	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Amicacina	20	91,0	01	4,5	01	4,5
Ampicilina	01	4,5	-	-	21	95,5
Ciprofloxacina	19	86,4	-	-	03	13,6
Ceftazidima	18	81,9	01	4,5	03	13,6
Estreptomicina	15	68,2	-	-	07	31,8
Doxiciclina	05	22,7	10	45,5	07	31,8
Gentamicina	21	95,5	-	-	01	4,5
Imipenem	21	95,5	01	4,5	-	-
Sulfonamida	16	72,7	02	9,1	04	18,2
Sulfametoxazol/	21	95,5	-	-	01	4,5

Tabela 3 - Perfil de resistência e sensibilidade a antimicrobianos encontrado nas cepas de *Enterobacter aerogenes* analisadas.

ANTIBIÓTICOS	SENSIVEL		INTERMEDIÁRIO		RESISTENTE	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Amicacina	16	84,2	02	10,5	01	5,3
Ampicilina	01	5,3	01	5,3	17	89,4
Ciprofloxacina	18	94,7	-	-	01	5,3
Ceftazidima	17	89,5	-	-	02	10,5
Estreptomicina	11	57,9	-	-	08	42,1
Doxiciclina	-	-	09	47,4	10	52,6
Gentamicina	16	84,2	-	-	03	15,8
Imipenem	16	84,2	01	5,3	02	10,5
Sulfonamida	09	47,4	01	5,3	09	47,4
Sulfametoxazol/	12	63,2	-	-	07	36,8

plasmídeos de resistência (DAVIES, 1994). As cepas de *E. coli* isoladas de aves são frequentemente resistentes para mais de uma droga (GROSS, 1991).

A resistência adquirida pela bactéria *E. coli* devido à utilização inadequada de antimicrobianos e de administração em doses sub-terapêuticas, apenas selecionam os agentes bacterianos mais resistentes, e não debelam a infecção (FERREIRA; KNOBL, 2000).

Os antimicrobianos utilizados têm alta ação destrutiva nas células bacterianas, mas mesmo com este potencial, as cepas de *E. coli* estão se tornando resistentes à ação antimicrobiana, fato que foi evidenciado neste trabalho.

Klebsiella pneumoniae

Os resultados dos testes de sensibilidade antimicrobiana realizados nas 22 cepas de *Klebsiella pneumoniae*, frente aos 10 antibióticos testados demonstraram que os antibióticos mais eficientes, ou seja, os que apresentaram maior percentual de sensibilidade, foram a gentamicina, imipenem e sulfametoxazol/trimetoprim, ambos com 95,5% de eficiência e o menos eficaz, com menor percentual de sensibilidade, foi ampicilina.

O perfil de sensibilidade/resistência antimicrobiana das cepas de *Klebsiella pneumoniae* está apresentado na Tabela 2.

Das 22 cepas de *Klebsiella pneumoniae* testadas quanto à sensibilidade antimicrobiana, 10 (45%) foram multi-resistentes, 15 (68%) apresentaram sensibilidade intermediária para pelo menos um antibiótico testado e 12 (54%) foram resistentes a apenas um antibiótico.

Kim et al. (2005), isolaram 132 cepas de *K. pneumoniae* de fontes alimentares, todos os isolados foram resistentes à ampicilina, tetraciclina, estreptomicina, gentamicina e cana-

micina. A produção de betalactamasas nas cepas isoladas foi o responsável pela resistência aos antibióticos beta-lactâmicos. No nosso estudo somente a ampicilina foi resistente para a maioria das cepas, enquanto a gentamicina mostrou-se sensível, corroborando com o resultado obtido pelo autor citado.

A multi-resistência tem sido citada por diversos autores, apresentando níveis mais elevados em cepas isoladas de suínos e aves quando comparada a isolados de bovino, fato que se deve à pressão de seleção causada pela adição indiscriminada de antibióticos na ração animal.

Enterobacter aerogenes

As cepas de *Enterobacter aerogenes* apresentaram um alto percentual de resistência aos antimicrobianos, sendo a ciprofloxacina o antimicrobiano mais eficiente (94,7%), com menor índice de resistência e a ampicilina o que apresentou a maior resistência (89,4%).

Na Tabela 3 constam os resultados obtidos para o grau de resistência/sensibilidade das cepas de *Enterobacter aerogenes* isoladas frente aos 10 antimicrobianos testados.

Das 19 cepas de *Enterobacter aerogenes* testadas quanto à sensibilidade antimicrobiana, 14 (73,6%) foram multi-resistentes, 14 (73,6%) apresentaram sensibilidade intermediária para pelo menos um antibiótico testado e 5 (26,3%) foram resistentes a apenas um antibiótico.

Considerando o resultado de sensibilidade de cepas de *Enterobacter aerogenes* à ciprofloxacina, o resultado aqui apresentado sugere que essa droga pode ser útil na eventual necessidade de um tratamento no caso de infecções associadas com as cepas de *E. aerogenes* isoladas neste estudo.

Entretanto, Bazile-Pham-Khac et al. (1996) e Lambie et al. (2000), observaram um aumento na resistên-

cia das novas quinolonas em cepas isoladas de frangos de corte. Nesta pesquisa a ciprofloxacina mostrou-se eficiente para a maioria das cepas testadas.

Deteção de cepas produtoras de ESBL

Das 11 cepas de *Escherichia coli*, 22 de *Klebsiella pneumoniae* e 19 de *Enterobacter aerogenes*, apenas 4, 9 e 5 cepas apresentaram o fenótipo produtor de ESBL, respectivamente, e destas somente 3 (33%) das cepas de *Klebsiella pneumoniae* e 3 (60%) das cepas de *Enterobacter aerogenes* foram confirmadas como produtoras de ESBL.

Palucha (1999), isolou 35 cepas de 7 espécies diferentes da família *Enterobacteriaceae* e contataram que 16% das cepas de *Klebsiella pneumoniae*, 16% de *Citrobacter freundii* e 32% de *Serratia marcescens* eram produtoras de ESBL.

Pagani et al. (2003), testando 12 isolados pertencentes à família *Enterobacteriaceae* (1 de *Klebsiella pneumoniae*, 8 de *Escherichia coli*, 1 de *Proteus mirabilis* e 2 de *Proteus vulgaris*) verificaram a produção de ESBL por todas as cepas testadas.

Pacientes com infecções por enterobactérias produtoras de ESBL não devem ser medicados com antibióticos betalactâmicos, o que acarretaria em falha terapêutica e agravamento do quadro infeccioso.

Para o controle de surtos ocasionados por cepas produtoras de ESBL têm sido aplicadas medidas como a restrição do consumo de cefalosporinas de terceira geração, isolamento dos pacientes colonizados e/ou infectados e educação das pessoas que trabalham diretamente com os pacientes quanto ao cuidado com a manipulação destes e a correta lavagem das mãos. O problema do tratamento das infecções causadas por cepas de bactérias que produzem ESBL é universal e ocorre principal-

mente em hospitais que utilizam de maneira indiscriminada as cefalosporinas de amplo espectro de ação (SILVA; SALVINO, 2000).

CONCLUSÃO

As cepas de *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Enterobacter aerogenes*, isoladas de carne de frango, apresentaram baixo índice de sensibilidade a vários antibióticos de uso comum em terapêutica médica e veterinária. Algumas cepas de *Escherichia coli* foram 100% sensíveis a amicacina, gentamicina e imipenem, as outras cepas apresentaram resistência aos demais antibióticos. Todas as cepas de *Klebsiella pneumoniae* e *Enterobacter aerogenes* apresentaram resistência a todos os antibióticos testados e algumas foram confirmadas como produtoras de ESBL.

REFERÊNCIAS

- BAZILE-PHAM-KHAC, S. et al. Resistance to fluoroquinolones in *Escherichia coli* isolated from poultry. **Antimicrobial Agents Chemotherapy**, v.40, n.6, p.1504-1507, 1996.
- CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. **CLSI**. Wayne, PA, 2005.
- DAVIES, J. Inactivation of antibiotics and the dissemination of resistance genes. **Science**, v.264, p.375-382, 1994.
- DELAZARI, I. Aspectos microbiológicos ligados a segurança e qualidade da carcaça de aves. In: SEMANA ACADÊMICA VETERI-NÁRIA, 8., 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 1998. p.71-77.
- FALCÃO, D. P. et al. Enterobactérias isoladas de alimentos. **Rev. de Microbiologia**, v.13, n.4, p. 402-411, out/dez, 1982.
- FERREIRA, A. J. P.; KNOBL, T. Doenças das aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2000, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA – Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas , p.197-205, 2000.
- FRANCISCO, W.; JEA, A. H. Y. **Resistência à Beta-Lactamases por presença de ESBL**. <<http://www.fleury.com.br/mednews/0301/mdcontfcb0302.htm>> Acesso em: 14/01/2006.
- GROSS, W. B. Colibacilosis. In: HOFSTAD, M. S.; CALNECK, B. W.; HELMBOD, C. F.; REID, W. M.; YODER, H. W. **Disease of poultry**. Ames: Iowa State University Press, p.138-144, 1991.
- KIM, S. H. et al. Multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* isolated from farm environments and retail products in Oklahoma. **Journal of Food Protection**, 68(10):2022-2029, 2005.
- KONEMAN, E. W.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WINN JR., W. C. Diagnóstico microbiológico. Editora MEDSI, São Paulo, 2006. 1464p.
- LAMBIE, N. et al. Retrospective study on *Escherichia coli* infection in broilers sul postmortem examination and antibiotic resistance of isolates in Trinidad. **Avian Diseases**, v.44, n.1, p.155-160, 2000.
- MARTINS, S. C. S. et al. "Screening" de linhagens de *Escherichia coli* multiresistentes a antibióticos, em alimentos de origem animal, no estado do Ceará, Brasil. **Rev. Hig. Alimentar**, v.17, n.104/105, p. 71-76, jan./fev. 2003.
- PAGANI, L. et al. Multiple CTX-M-type extended-spectrum -lactamases in nosocomial isolates of *Enterobacteriaceae* from a hospital in Northern Italy. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 41, n.9, p. 4264-4269, 2003.
- PALUCHA, A. Concurrent outbreaks of extended-spectrum beta-lactamase-producing organisms of the family *Enterobacteriaceae* in a Warsaw hospital. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v.44, n.4, p.489-99, Oct, 1999.
- PEREIRA, A. S. et al. Avaliação da acurácia de testes laboratoriais para detecção de amostras de *Klebsiella pneumoniae* produtora de betalactamase de espectro estendido. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 39, n.4, 2003.
- REIS, A. O.; GALES, A. C.; SADER, H. S. Avaliação da acurácia do teste de adição clavulanato em disco para a detecção de amostras de *Klebsiella pneumoniae* produtoras de ESBL. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v.34: p.85-93, 1998.
- SILVA, C. H. P. M.; SALVINO, C. R. Importância do Reconhecimento das Enterobactérias Hospitalares Produtoras de Beta-lactamases de Espectro Estendido (ESBL) e suas Implicações Terapêuticas. **NewsLab**, (41):104-112, 2000.
- SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília:EMBRAPA,1998. 159 p.
- TURTURA, G. C.; MASSA, S.; GHAZVINIZADEH, H. Antibiotic resistance among coliform bacteria isolated from carcasses of commercially slaughtered chickens. **International Journal Food Microbiology**, v.11, p.351-354, 1990. ♦



PESQUISA DE *SALMONELLA* SPP. EM ABATEDOUROS AVÍCOLAS.

Greice Filomena Zanatta Stoppa ✉

Ana Maria Iba Kanashiro

Antonio Guilherme Machado de Castro

Instituto Biológico, Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio Avícola, Descalvado, SP

Angelo Berchieri Júnior

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP Campus Jaboticabal

✉ greice@biologico.sp.gov.br

RESUMO

A presente pesquisa avaliou o nível de contaminação por *Salmonella* spp. em dois abatedouros avícolas com sistema de inspeção diferenciados - SIF (serviço de inspeção federal) e SISP (sistema de inspeção do Estado de São Paulo). O estudo foi realizado em abatedouros localizados no Estado de São Paulo, no período de janeiro a fevereiro de 2009. Foram colhidas 324 amostras, oriundas de locais considerados críticos do abatedouro, como gaiolas de transporte, água do tanque de escalda, depenadeiras, área de evisceração, água dos tanques de pré-resfriamento e resfriamento e setor de embalagem (carcaça e partes prontas para comercialização). No abatedouro A, 30 amostras foram positivas (18,7%), sendo as depenadeiras o local onde mais isolou-se *Salmonella* spp. e no abatedouro B, 74 amostras positivas (56,2%), sendo as gaiolas, as

depenadeiras e área de evisceração os locais mais contaminados. Os sorovares mais detectados foram *S. Albany*, *S. Infantis* e *S. Schwarzengrund*.

Palavras-chaves: Contaminação. Equipamentos. Evisceração. Serviço de inspeção.

SUMMARY

The following research evaluated the level of contamination by Salmonella spp. In two poultry slaughterhouses with different inspection systems – SIF (system of federal inspection) and SISP (system of inspection of state Sao Paulo). The study was carried out in slaughterhouses located in the state of Sao Paulo, in the period of January to February of 2009. It was gathered a total of 324 samples, from the critical points of the slaughterhouses: transport cages, water from the scalding tank, pluck-

ing machines, evisceration, water from tanks of pre-cooling and cooling and packaging sector with samples of final products. The slaughterhouse A 30 samples were positive (18,7%), being the most contaminated the plucking machine and on slaughterhouse B 74 samples were positive (56,2%), being the cages the evisceration, machines plucking the most contaminated. The serotypes most detected were S. Albany, S. Infantis e S. Schwarzengrund.

Keyword: Contamination. Equipaments. Evisceration. Inspection systems.

INTRODUÇÃO



Salmonelose humana de origem alimentar é um dos maiores problemas de saú-

de pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento (CARDINALE et al., 2005), sendo de difícil controle devido à sua epidemiologia complexa, com ampla distribuição de espécimes do gênero *Salmonella* entre os animais e alta viabilidade de sua permanência no ambiente (WEISS, et al., 2002). Esta zoonose é também preocupante em razão da elevada endemicidade e alta morbidade (HOFER & REIS, 1994).

As aves encaminhadas para o abate podem ser fontes primárias de contaminação (LEITÃO, 2002), podendo resultar na disseminação da bactéria ao longo da linha de processamento, a qual permanecerá no produto final (LILLARD, 1990), sendo um fator de risco para a saúde pública (REZENDE et al., 2005). Sorovares de *Salmonella* spp. isolados nas gaiolas de transporte de frangos são, frequentemente, encontrados nas carcaças após o processamento (CORRY et al., 2002). Devido ao sistema de abate de aves, a planta de processamento comercial é considerada um dos principais locais para a contaminação de carcaças (LILLARD, 1990), onde a disseminação bacteriana pode ocorrer em todos os estágios, porém, alguns se destacam por apresentarem características que favorecem a presença e a disseminação de microorganismos como o processo de escaldagem, as depenadeiras, a área de evisceração e os tanques de resfriamento de carcaças (MORGAN & MALONE, 1993). No tanque de escaldagem, devido ao acúmulo de matéria orgânica e sujidades, provenientes do corpo das aves (MORGAN & MALONE, 1993); pode ocorrer aumento da população bacteriana, aumentando os riscos de contaminação cruzada (SALES, et al., 1999). Contudo, se a temperatura for mantida dentro das recomendações da legislação (55°C), isto pode ser evitado ou minimizado (DELAZARI, 1982). A depenagem pode favorecer a contaminação das aves devido ao acú-

mulo de penas e a dificuldade de higienização da máquina, contribuindo para a disseminação bacteriana entre as carcaças (SOARES et al., 2002).

Para a contaminação das carcaças, a etapa de evisceração é o ponto crucial do processo de abate de aves, pois pode ocorrer rompimento dos intestinos, bem como a carcaça (DELAZARI, 1992).

A passagem da carcaça pelos tanques de resfriamento é o último estágio do processo de abate. Se houver contaminação, esta persistirá no produto final podendo provocar infecções alimentares como também influenciar a vida de prateleira do produto (SALES et al., 1999). A temperatura da água desses tanques ajuda a controlar e reduzir a multiplicação microbiana (ALMEIDA E SILVA, 1992). Contudo, devido à passagem constante de carcaças, esses locais podem favorecer a disseminação bacteriana (LOPES, 2007), contribuindo para a contaminação cruzada (MORGAN & MALONE, 1993).

A presença de *Salmonella* spp. na linha de abate, contaminando os equipamentos pode prejudicar a qualidade dos produtos finais (LILLARD, 1990), podendo ocasionar infecções alimentares. Os relatos brasileiros a respeito da presença de *Salmonella* spp. em carcaças e seus derivados são bastante variados (ALMEIDA et al., 2000) sendo identificados diversos sorovares (MURATORI et al. 1996). Um dos entraves para a comercialização internacional de produtos de origem animal é a contaminação por *Salmonella* spp. Os produtos alimentícios são considerados impróprios para consumo quando estão contaminados por *Salmonella* Enteritidis ou *Salmonella* Typhimurium. Alguns países, principalmente europeus, fazem restrição a outros sorovares também. Tendo-se em vista que o Brasil é o maior exportador de carne e produtos de aves, o conhecimento a respeito da presença de *Salmonella*

spp. pode contribuir para a elaboração de programas de controle desse patógeno durante as operações de abate. Assim sendo, realizou-se este estudo visando a pesquisa de *Salmonella* spp. em dois abatedouros avícolas, um (A) sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF) e outro (B) sob fiscalização do Serviço de Inspeção do Estado de São Paulo (SISP).

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em dois abatedouros avícolas localizados no Estado de São Paulo, denominados abatedouros A e B. O abatedouro A, com sistema operacional automatizado, possuía capacidade de abate de 100.000 aves/dia e opera sob fiscalização do Serviço de Inspeção Federal (SIF) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), exportando quinze por cento da produção. O abatedouro B, com sistema operacional manual, tinha capacidade de abate de 30.000 aves/dia, estava sob fiscalização do Serviço de Inspeção Estadual do Sistema de Inspeção da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SISP).

As colheitas das amostras foram semanais, nos meses de janeiro e fevereiro de 2009, sendo cinco colheitas no abatedouro A e seis no abatedouro B, realizadas no início da jornada diária de trabalho, nos dois estabelecimentos. Foram colhidas amostras de fezes nas gaiolas de transporte, da água do tanque de escalda, tanques de pré-resfriamento e resfriamento, dos produtos finais (carcaças e cortes) e amostras de superfície das máquinas depenadeiras e do setor de evisceração (lâminas, calhas, extratores de pulmão e cloaca), utilizando-se suabes de gazes esterilizadas.

As amostras foram armazenadas em caixas de material isotérmico, contendo blocos de gelo reciclável para refrigeração durante o transporte até o laboratório.

As amostras foram processadas no laboratório do Instituto Biológico de Descalvado/SP. O processamento consistiu das etapas de pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo, semeadura em ágar, semeadura em meio para diagnóstico bioquímico presuntivo, diagnóstico bioquímico complementar e identificação sorológica, seguindo a metodologia descrita pela portaria nº 08 de 23/01/95 do MAPA (BRASIL, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos, referentes à pesquisa de *Salmonella* spp., estão descritos na Tabela 1.

Salmonella spp. foi isolada em 18,7% das amostras colhidas no abatedouro A e em 56,1% das amostras do abatedouro B. Os pontos mais contaminados no abatedouro A foram as depenadeiras (60%), seguido pelas amostras colhidas nas gaiolas de transporte (44%). Das 40 amostras colhidas de produtos finais, 06 (15%) foram positivas. No abatedouro B, nas gaiolas de transporte foram onde mais isolou-se *Salmonella* spp. em 95,8% delas, seguido das depenadeiras e evisceração com 83,3% de positividade. Nos produtos finais, carcaças e cortes, observou-se *Salmonella* spp. em 39,6% das amostras. Não houve isolamento no tanque de escalda em nenhum dos abatedouros.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2, os sorovares mais isolados foram *S. Infantis*, *S. Schwarzengrund*, *S. Kentucky*, *S. Albany*, seguido de *S. Senftenberg*, *S. Montevideo*, *S. Newport*, *S. enterica* 4,5:eh:-, *S. Orion*, *S. Mbandaka*, *S. Worthington*, *S. Cerro*, *S. Agona*, *S. Minnesota*, *S. Enteritidis*, *S. Tennessee*, *S. enterica* 21:b-, *S. enterica* cepa rugosa e *Salmonella* spp.

O número elevado de gaiolas sujas contaminadas por *Salmonella* spp. (70%) no presente estudo

assemelha-se àqueles relatados por Rigby et al. (1982), que isolaram *Salmonella* spp. em 99% das gaiolas de transporte e por Olsen et al (2003), que em um dos abatedouros analisados encontrou 87% de contaminação.

No abatedouro A do presente estudo, 7% das gaiolas lavadas continuavam contendo *Salmonella* spp., retornando então às granjas, contaminadas. As gaiolas recebidas no abatedouro B retornavam às granjas sem passar pelo processo de limpeza e desinfecção, o que pode ter contribuído para os resultados elevados encontrados (96%). A eficiência do sistema de higienização das gaiolas é fator preponderante para reduzir os riscos de contaminação do produto final por *Salmonella* spp. (HEYNDRICKX et al. 2002).

Em vista da presença de *Salmonella* spp. na etapa anterior ao processo de escaldagem, a ausência desses microorganismos nos tanques dos dois abatedouros, pode ter sido influenciada por dois fatores. Primeiro, pela ação do desinfetante, já que as amostras eram colhidas no início do turno, momento em que havia pouca matéria orgânica para inativá-lo e segundo, pela temperatura utilizada de 60°C que é lesiva para *Salmonella* spp. (DELAZARI. 1992).

A alta frequência de isolamento observada durante o processo de depenagem, já era esperada. Resultados semelhantes foram relatados por outros autores os quais o consideram um dos mais contaminados da linha de abate (OLSEN et al., 2003;). Nas condições em que ocorre a depenagem, há um favorecimento da contaminação cruzada (UNYT-TENDAELE et al., 1999).

Outro local que favorece a contaminação cruzada é durante a evisceração (ALMEIDA E SILVA, 1992). Os microorganismos podem ser disseminados por meio do equipamento, das mãos de manipula-

dores, do ar e dos utensílios como facas e lâminas (AQUINO et al., 1995). Observou-se, nesta área, a presença de *Salmonella* spp. em 8% das amostras do abatedouro A e em 83% das amostras do abatedouro B. A discrepância dos resultados, mais acentuados no abatedouro B, foi influenciada pelo método de evisceração manual adotado, cuja probabilidade de disseminação bacteriana é maior que no sistema automatizado (VON RUCKERT et al., 2009). Para que isso não ocorra é necessário que o operador tenha habilidade para os procedimentos de evisceração manual. Portanto, a evisceração mecanizada, além de agilizar o processo de abate, contribui para um menor risco de contaminação bacteriana (CARVALHO et al., 2002).

A detecção de *Salmonella* spp. nos tanques de pré-resfriamento e resfriamento foi menor do que nas etapas anteriores. A redução pode ter sido devido à baixa temperatura da água. Contudo, não foi suficiente para impedir que o produto final saísse com a qualidade comprometida. Houve diferença no percentual de isolamento de *Salmonella* spp., entre os abatedouros. Os resultados encontrados no abatedouro A foram inferiores aos percentuais de 52,8% descrito por Lillard (1990) e aos 71,4% reportado Fuzihara et al. (2000), porém os resultados mencionados por esses autores, estão em concordância com os percentuais de isolamento nos tanques do abatedouro B. Os resultados encontrados nas amostras de água do abatedouro A corroboram com aqueles apresentados por Cortez et al. (2006), onde 13,89% das amostras de água de resfriamento analisadas em dois abatedouros foram positivas, mas ficam superiores dos relatados por Lopes et al. (2007), que revelaram 5% das amostras de água do tanque de pré-resfriamento contaminadas por *Salmonella* spp. Independente

Tabela 1- Isolamento de *Salmonella* spp. nos abatedouros A e B, localizados no estado de São Paulo.

Locais de colheita	Abatedouro A		Abatedouro B	
	N+/Total	%	N+/Total	%
Gaiolas	11/25	44	23/24	95,8
Escalda	00/20	00	00/12	00
Depenadeira	06/10	60	10/12	83,3
Evisceração	02/25	8,0	10/12	83,3
Pré-resfriamento	04/20	20	07/12	58,1
Resfriamento	01/20	5,0	05/12	41,7
Produto final	06/40	15	19/48	39,8
Total	30/160	18,7	74/132	56,2

Tabela 2 - Sorovares de *Salmonella* spp. isolados nos abatedouros A e B, localizados no estado de São Paulo.

Locais	Abatedouro A	Abatedouro B
Gaiolas	Albany, Mbandaka, Senftenberg; Worthington; S. ent. 4,5; Schwarzengrund	Cerro; Kentucky; Minnesota; Senftenberg; Schwarzengrund
Depenadeiras	Albany; Montevideo	Agona; Infantis; Kentucky; Minnesota; Schwarzengrund
Evisceração	Albany; Orion	Agona; Enteritidis; Tennessee; Senftenberg; Infantis; Schwarzengrund
Pré-resf.	Albany; Montevideo; Newport; cepa rugosa	Infantis; Kentucky; cepa rugosa
Resfriamento	Albany; S. ent. 21:b:-	Enteritidis; Infantis
Produto final	Albany; Montevideo; Newport; S. ent. 4,5	Infantis; Kentucky; Tennessee

dos valores encontrados, este trabalho demonstrou que os dois sistemas de inspeção de produtos de origem animal não foram capazes de inibir a presença de *Salmonella* spp. no produto final.

Os dados de literatura sobre a presença de *Salmonella* spp. em carcaças e cortes de aves e amostras colhidas em abatedouro variam consideravelmente (CORTEZ et al., 2006). Índices semelhantes aos en-

contrados no presente trabalho foram relatados em abatedouros brasileiros (SANTOS et al., 2002), e em outros países como na Malásia (RUSUL et al., 1996).

Há relatos de carcaças de frango contaminadas em porcentagens superiores às encontradas no presente estudo (ANTUNES et al., 2003) e resultados inferiores a estes, também são observados (REZENDE et al., 2005).

Nos dois abatedouros, as aves recebidas estavam contaminadas por *Salmonella* spp. Os exames realizados durante o processo de abate, indicaram uma queda no número de amostras positivas, embora o produto final saísse contaminado. Contudo a presença de amostras contaminadas foi maior no abatedouro B, provavelmente, isto se deu devido às condições de higiene e sanitização adotadas pela empresa, que eram

menos rigorosas que as do abatedouro A, embora era de se esperar que independente do sistema de fiscalização, as medidas deveriam ser as mesmas. Não é possível associar o resultado ao sistema de inspeção adotado, pois Cortez et al. (2006), apresentaram resultados opostos ao desta pesquisa. Portanto, pode ser que a maneira de executá-los é que faça a diferença. Segundo Olah et al. (2004), os índices de discrepância entre os resultados podem ser decorrentes das práticas realizadas nas plantas de processamento, como também da origem das aves processadas, que são provenientes de diversas granjas.

Não é fácil eliminar *Salmonella* spp. de produtos de origem animal alimentícios em vista do processo de abate que tem que ser adotado onde a propagação da contaminação entre lotes de abate e a contaminação dos equipamentos podem fazer com que ocorra aumento na porcentagem de amostras positivas ao longo do processo (HECKENDACH et al., 2010). No entanto os resultados demonstram que existem caminhos para melhorar a qualidade do produto final, já que a contaminação do produto final foi inferior ao que se observou ao longo do processo de abate.

Visando a melhoria da qualidade do produto final o governo brasileiro instituiu o Programa de Redução de Patógenos (PRP) (MAPA IN 70 de 6/10/2003), estabelecendo que a cada 51 amostras de carcaças analisadas até 12 podem ser positivas para *Salmonella* spp (23,5%). Já a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), em virtude da complexidade dos processos de controle de *Salmonella* spp. na produção da carne de frango, não incluiu na legislação a *Salmonella* spp como padrão microbiológico de qualidade em carcaça de frango, pois considera que “a presença desse patógeno nas carcaças de frango existe de forma

crítica e é um problema mundial, não existindo medidas efetivas de controle que possam eliminá-la da carne crua”, ficando na responsabilidade do consumidor adotar as boas práticas de manipulação, conservação e preparo do alimento (BRASIL, 2000)

Independente de todo este processo é preciso enfatizar que o sucesso do controle de *Salmonella* spp. depende muito da qualidade das aves abatidas, pois aves infectadas podem contaminar carcaças e os locais da linha de abate (OLSEN et al., 2003). A contaminação das carcaças é dependente de dois fatores, por um lado da higiene e sanitização do abatedouro e dos seus processos, por outro, do status sanitário das aves destinadas ao abate (ROSTAGNO et al., 2006).

S. Infantis foi o sorovar mais isolado nos produtos finais deste trabalho. Estes dados são importantes, pois este sorovar está relacionado com surtos de salmonelose em seres humanos e aves, em vários países (HOFER E REIS, 1994; CAPITA et al., 2007; GAL-MOR et al, 2010; NODA et al 2010).

S. Schwarzengrund é um sorovar pouco frequente em aves de exploração comercial e responsável por surtos de intoxicação alimentar de seres humanos no Brasil (BONI, 2007). Todavia, neste estudo foi o segundo mais isolado, assemelhando-se aos resultados de Boni (2007), que descreveu este patógeno, como o mais detectado em amostras de carcaças, em um abatedouro. Os resultados encontrados são relevantes, pois em alguns países como Tailândia, Dinamarca e Estados Unidos, este sorovar tem sido implicado em casos de infecções em humanos (AARESTRUP et al., 2007).

Cortez et al. (2006), pesquisaram *Salmonella* spp. na planta de abate e em carcaças, identificando oito sorovares, com predominância de *S. Kentucky*. Esses dados assemelham-

-se aos reportados neste estudo, onde este sorovar foi um dos mais isolados tanto na linha de abate como nos produtos finais.

Apesar da *S. Albany* não ser frequentemente relacionada a casos de infecção em humanos ou em animais, foi verificada sua presença em carcaças de frangos (FUZIHARA et al. (2000), dados estes que corroboram com esta pesquisa onde este sorovar foi identificado em 9,6% das amostras positivas, em todos os locais amostrados, estando presente em todas as colheitas.

Os demais sorovares isolados, mesmo estando em menor frequência devem ser considerados, pois já foram isolados de aves e de seres humanos com quadro de infecção alimentar (FERNANDES et al., 2006). *S. Enteritidis* tem sido considerado o sorovar mais comum em casos de infecções em seres humanos (BERCHIERI JÚNIOR, 2000) e a maioria está associada a produtos avícolas (TAVECHIO et al., 1996). Neste trabalho isolou-se *S. Enteritidis* em apenas duas amostras, contrastando com trabalhos anteriores que apresentaram número elevado de isolamentos, tanto em aves de corte como em abatedouros (KANASHIRO et al, 2005). Essa redução, pode ser reflexo da adoção de medidas mais eficazes contidas em um plano de controle elaborado pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento, o Programa Nacional de Sanidade Avícola (BRASIL, 1995), visando a redução de salmoneloses aviárias.

No contexto da epidemiologia da *Salmonella* spp., a ocorrência dessa bactéria nas carcaças de frango revela a existência de aves portadoras nas criações avícolas, as deficiências das condições higienicossanitárias nas operações de abate, instalações inadequadas e a possível presença de manipuladores das carcaças de frango como portador e veiculador de *Salmonella* spp. para os alimentos

(SALLES et al., 2002), reforçando a necessidade de implantação de medidas de controle mais eficazes (FUZIHARA et al., 2000).

Com base nos achados da presente pesquisa, verifica-se que *Salmonella* spp. continua presente em carcaças prontas para a comercialização e que a distinção entre os procedimentos dos abatedouros pode influenciar na qualidade dos produtos finais. O menor número de amostras positivas no abatedouro A sugere que a implementação de medidas higienicossanitárias mais rigorosas contribuiu para garantir a qualidade do produto final. Entretanto, a eficácia dessas medidas fica prejudicada quando as aves a serem abatidas estão infectadas por *Salmonella* spp., pois podem disseminar a bactéria no ambiente de abate. Ficou evidente a diferença entre os condições sanitárias dos dois abatedouros avaliados. Os serviços de inspeção deveriam manter exigências similares mesmo em hierarquias diferentes, para que os produtos alimentícios avícolas oferecidos aos consumidores fossem produzidos com a mesma qualidade.

CONCLUSÃO

De acordo com as condições experimentais adotadas nesta pesquisa, concluímos que: *Salmonella* spp. foi isolada das fezes cecais das gaiolas de transporte das aves na plataforma em quase todos os locais de amostragem, exceto nos tanques de escalda; gaiolas de transporte, as depenadeiras e a evisceração manual foram os locais mais contaminados; isolou-se os sorovares *S. Infantis*, *S. Schwarzengrund*, *S. Kentucky*, *S. Albany*, *S. Senftenberg*, *S. Montevideo*, *S. Newport*, *S. enterica* 4,5:eh:-, *S. Orion*, *S. Mbandaka*, *S. Worthington*, *S. Cerro*, *S. Agona*, *S. Minnesota*, *S. Enteritidis*, *S. Tennessee*, *S. enterica* 21:b-, *S. enterica* cepa rugosa e *Salmonella* spp e o número de amostras

positivas foi maior no abatedouro B em relação ao A.

REFERÊNCIAS

- AARESTRUP, F.M.; HENDRIKSEN, R.S.; LOCKETT, J.; GAY, K.; TEATES, K.; MC-DERMONT, P.F.; WHITE, D.G.; HASMAN, H.; SORENSEN, G.; BANGTRAKULNONT, S.P.; PULSRIKAN, C.; ANGULO, F.J.; GERNER-SMIDT, P. International spread of multidrug-resistant *Salmonella Schwarzengrund* in food products. **Emerging Infectious Diseases**, v.13, n.5, p.726-731, 2007.
- ALMEIDA, P.F.; SILVA, E.N. Estudos sobre o controle e disseminação bacteriana em carcaças de frangos de abatedouros industriais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 44, n.2, p.105-120, 1992.
- ALMEIDA, I.A.Z.C.; PERESI, J.T.M.; CARVALHO, I.S.; RODRIGUES, E.C.A.; MARQUES, D.F.; TAVECHIO, A.T.; FERNANDES, S.A. *Salmonella*: sorotipos identificados na região de São José do Rio Preto/SP, no período de 1990-1999. **Rev. Instit. Adolfo Lutz**, v. 59, p.33-37, 2000.
- BERCHIERI JUNIOR. Salmoneloses Aviárias. In: Berchieri Júnior A, Macari M. **Doenças das Aves**, Campinas: Facta, p.185-196, 2000.
- BONI, H.F.K. **Ocorrência de *Salmonella* spp. na cadeia avícola da região central de Mato Grosso do Sul**. Dissertação Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2007.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria Ministerial nº 193 de 19 de setembro de 1994. **Institui o Programa Nacional de Sanidade Avícola e cria o Comitê Consultivo do PNSA**, 1995.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria n.8, de 23 de janeiro de 1993. **Método Analítico de carcaças de aves e pesquisa de *Salmonella***. Brasília: Ministério da Agricultura, 1995.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n.70 de 06 de outubro de 2003, **Programa de Redução de Patógenos – Monitoramento Microbiológico e Controle de *Salmonella* spp. em Carcaças de Frangos e Perus**, 2003.
- CAPITA R.; ALONSO-CALLEJA, C.; PRIETO, M. Prevalence of *Salmonella* enterica serovars and genovars from chickens carcasses in slaughterhouse in Spain. **J. Applied Microbiology**, v.103, p.1366-1375, 2007.
- CARDINALE, E.; GROS-CLAUDE, J.D.P.; RIVOAL, K.; ROSE, V.; TALL, F.; MEAD, G.C.; SALVAT, G. Epidemiological analysis of *Salmonella enterica* spp. enterica serovars Hadar, Brancaster and Enteritidis from humans and broiler chickens in Senegal using pulsed-field gel electrophoresis and antibiotic susceptibility. **J. Applied Microbiology**, v.99., p.968-977, 2005.
- CARVALHO, A.C.F.B.; FLORIOTO, J. F.; PEREIRA, G. T.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P. Avaliação microbiológica da carne de ave mecanicamente separada (CAMS). **Rev. Hig. Alimentar**, v.16, n.98, p.91-100, 2002.
- CORRY, J.L.E.; ALLEN, V.M.; HUDSON, W.R.; BRESLIN, M.F.; DAVIES, R.H. Sources of salmonella on broiler carcasses during transportation and processing: modes of contamination and methods of control. **J. Applied Microbiology**, v.92, p.424-432, 2002.
- CORTEZ, A.L.L.; CARVALHO, A.C.F.B.; IKUNO, A.A.; BURGER, K.P.; VIDAL-MARTINS, A.M.C. Resistência antimicrobiana de cepas de *Salmonella* spp. isoladas de abatedouros de aves. **Arq. Inst. Biológico**, v.73, n.2, p.157-163, 2006.
- DELAZARI, I. Abate e processamento de carnes de aves para garantia da qualidade. **Anais Conferência APINCO 2001 de Ciência e Tecnologia Avícolas**, v.1, p.191-203, 2001.
- FERNANDES, S.A.; TAVECHIO, A.T.; GHILARDI, A.C.R.; DIAS, A.M.G.; ALMEIDA, I.A.Z.C.; MELO, L.C.V. *Salmonella* serovars isolated from humans in São Paulo State, Brazil. **Rev. Inst. Med. Trop. de São Paulo**, v.48, n.4, p.179-184, 2006.

- FUZHARA, T.O.; FERNANDES, S.A.; FRANCO, B.D. Prevalence and dissemination of *Salmonella* serotypes along the slaughtering process in Brazilian small poultry slaughterhouses. **J. Food Protection**, v.63, n.12; p.1749-1753, 2000.
- GAL-MOR, O.; VALINSKY, L.; WEINBERGER, M.; GUY, S.; JAFFE, J.; SCHORR, Y.I.; RAISFELD, A.; AGMON, V.; NISSAN, I. Multidrug-resistant *Salmonella enterica* Serovar Infantis, Israel. **Emerging Infectious Diseases**, v.16, n.11, p.1754-1757, 2010.
- HECKENBACH, K.; DORN, K.A.; SCHROETER, CH.; KÄSBOHRER, A. Spread of *Salmonella* spp. In broiler slaughterhouses in Germany. **Salmonella and Salmonellosis 2010**, p.289-290, 2010.
- HEYNDRIKX, M.; VANDEKERCHOVE, D.; HERMAN, L.; ROLLIER, I.; GRIJSPEERDT, K.; DE ZUTTER, L. Routes for *Salmonella* contamination of poultry meat: epidemiological study from hatchery to slaughterhouse. **Epidemiol. Infect.**, v.129, p.253-265, 2002.
- HOFER, E. & REIS, E.M.F. *Salmonella* serovars in food poisoning episodes recorded in Brazil from 1982 to 1991. **Rev. Inst. Med. Trop.**, v.36, p. 7-9, 1994.
- KANASHIRO, A.M.I.; STOPPA, G.F.Z.; CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C.; CASTRO, A.G.M. Serovars of *Salmonella* spp. Isolated from broiler chickens and commercial breeders in diverse regions in Brazil July 1997 to December 2004. **Brazilian J. Poultry Science**, v.7, p.195-198, 2005.
- LEITÃO, M.F.F. In ROITMAN, I.; TRAVASSOS, L.R.; AZEVEDO, J.L. **Tratado de Microbiologia**, São Paulo, Mandé, v.1, p.3-81, 1988.
- LILLARD, H.S. The impact of commercial processing procedures on the bacterial contamination and cross-contamination of broiler carcasses. **J. Food Protection**, Des Moines, v.53, n. 3, p.202-204, 1990.
- LOPES, M.; GALHARDO, J.A.; OLIVEIRA, J.T.; TAMANINI, R.; SANCHES, S.F.; MULLER, E.E. Pesquisa de *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças de frango e água de tanques de pré-resfriamento em abatedouros de aves. **Ciênc. Agrárias**, v.28, n.3, p. 465-476, 2007.
- OLAH, P.A.; SHERWOOD, J.S.; ELIJAH, L.M.; DOCKTER, M.R.; DOETKOTT, C.; MILLER, Z.; LOGUE, C.M. Comparison of antimicrobial resistance in *Salmonella* and *Campylobacter* isolated from turkeys in the Midwest USA. **Food Microbiol.**, v.21, p.779-789, 2004.
- OLSEN, J.E.; BROWN, D.J.; MADSEN, M.; BISGAARD, M. Cross-contamination with *Salmonella* on a broiler slaughterhouse line demonstrated by use of epidemiological markers. **J. Applied Microbiology**, v. 95, n.5, p.826-835, 2003.
- REZENDE, C.S.M.; MESQUITA, A.J. de; ANDRADE, M.A.; LINHARES, G.F.C.; MESQUITA, A.Q.; MINAFRA, C.S. Sorovares de *Salmonella* isolados de carcaças de frangos de corte abatidos no estado de Goiás, e perfil de resistência a antimicrobianos. **Rev. Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.100, n.555-556, p. 199-203, 2005.
- ROSTAGNO, M.H.; HURD, H.S.; MCKEAN, J.D. Resting pigs on transport trailers potential intervention to reduce *Salmonella* prevalence at slaughter. **J. Animal Science**, v.84, n.1, p. 252, 2006.
- RUSUL, G.; JAMAL, F.; SON, R.; CHEAT, C.T.; YASSIN, R.M. Prevalence of *Salmonella* in broiler at retail outlets, processing plants and farms in Malaya. **Int. J. Food Microbiol.**, v.33, p.183-194, 1996.
- SALES, R.O.; PORTO, E. Disseminação Bacteriana. Principais Patógenos e Higienização no Abate de Frangos: Uma Revisão. **Rev. Cient. Prod. Animal**, v.1, n.2, p.211-226, 1999.
- SALLES, M.A.F.; SILVA, P.K.S.; FONSECA, V.R.S.; CARNEIRO, A.L.; BRANCO, F.R.; SILVA, P.L.; ALVES, N.F.; CUNHA, A.P. Pesquisa de *Salmonella* sp através de provas de triagem rápida e convencional, em carcaças de frangos abatidos no município de Uberlândia, MG. **Rev. Hig. Alimentar**, v.16, n.92-93, p.36-40, 2002.
- SANTOS, D.M.S.S.; BERCHIERI JÚNIOR, A.; FERNANDES, S.A.; TAVECHIO, A.T.; AMARAL, L.A. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas. **Pesq. Vet. Bras.**, v.20, n.1, 2000.
- SILVA, E.N.; DUARTE, A. *Salmonella* Enteritidis em aves: retrospectiva no Brasil. **Rev. Bras. Ciênc. Avícola**, v.4, n.2, p.85-100, 2002.
- SOARES, J.; BENNITEZ, L.B.; TERRA, N.N. Análise de pontos críticos no abate de frangos, através da utilização de indicadores microbiológicos. **Rev. Hig. Alimentar**, v.16, n.95, p.53-61, 2002.
- TAVECHIO, A.T.; GHILARDI, A.C.R.; PERESI, J.T.M. *Salmonella* serotypes isolated from nonhuman sources in São Paulo, Brazil, from 1996 through 2000. **J. Food Protection**, v.65, p.1041-1044, 2002.
- UYTTENDAELE, M.P.; DE TROY, P.; DEBEVERE, J. Incidence of *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, and *Listeria monocytogenes* in poultry carcasses and different types of poultry products for sale on the Belgian retail market. **J. Food Protection**, v.62, p.735-740, 1999.
- WEISS, L.H.N.; NONIG, R.B.; CARDOSO, M.; COSTA, M. Ocorrência de *Salmonella* sp em suínos de terminação no Rio Grande do Sul. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 22, n.3, p.104-108, 2002.
- VON RUCKERT, D.A.S.; PINTO, P.S.A.; SANTOS, B.M.; MOREIRA, M.A.S.; RODRIGUES, A.C.A. Pontos críticos de controle de *Salmonella* spp. no abate de frangos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, n.2, p.326-330, 2000. ❖

PERFIL LIPÍDICO DE RATOS *WISTAR* SUBMETIDOS À ALIMENTAÇÃO SUPLEMENTADA COM OVO.

Ranísia Pereira da Silva ✉

Programa de Iniciação Científica do Curso de Nutrição - Centro Universitário de Lavras

Roseane Maria Evangelista Oliveira

Bolsista do CBP&D/Café – Departamento de Ciência dos Alimentos /UFLA

Tatiana Abreu Reis

Programa de Iniciação Científica do Curso de Nutrição - Centro Universitário de Lavras

Ívina Catarina de Oliveira Guimarães

Programa de Doutorado em Ciência de Alimentos IQ/UFRJ

Patrícia de Fátima Pereira Goulart

Adolfo de Oliveira Azevedo

Centro Universitário de Lavras/UNILAVRAS Lavras, MG.

✉ ranisia-nutri@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o perfil lipídico de ratos *Wistar* suplementado com ovo em pó, visto as discordâncias científicas quanto ao seu efeito maléfico ou benéfico à saúde humana. Foram utilizados 16 ratos machos da linhagem *Wistar*, divididos em dois grupos: G1 (controle) e G2 (dieta suplementada com dois ovos/dia), sendo que o estudo teve a duração de 60 dias. A quantidade de ração e água foi de acordo com os

parâmetros de referência para ratos, respectivamente 10g/100g e 10 a 12 mL/100g de peso-animal/dia. Os ratos foram sacrificados para realização das análises clínicas (triglicérides, colesterol total e frações), no início e no final do experimento. Os resultados obtidos demonstraram que o nível de colesterol LDL/mg/dL foi superior nos animais com dieta suplementada com ovos em pó. Em contrapartida, os níveis de triglicérides/mg/dL e VLDL/mg/dL foram maiores nos animais do grupo controle. Esses

resultados permitem concluir que o consumo do ovo não é responsável majoritariamente pelo aumento da concentração dos lipídeos séricos.

Palavras chaves: Análises clínicas. Dieta. Saúde.

SUMMARY

This study aimed to evaluate the lipid profile of rats supplemented with powdered egg, since the scientific disagreement about its beneficial

or harmful effect on human health. We used 16 male Wistar rats were divided into two groups: G1 (control) and G2 (diet supplemented with two eggs / day), and the study lasted 60 days. The amount of food and water was in line with the benchmarks for rats, respectively 10g/100g and 10-12 mL/100 g peso-animal/dia. The rats were sacrificed to perform the clinical analysis (triglicilglicerol, total cholesterol and fractions) at the beginning and end of the experiment. The results showed that levels of LDL cholesterol / mg / dL was higher in animals with a diet supplemented with powdered eggs. In contrast, levels of triglyceride / mg / dL and VLDL / mg / dL was higher in the control group. These results indicate that egg consumption is not responsible mainly by increasing the concentration of serum lipids.

Keywords: Clinical analysis. Diet. Health.

INTRODUÇÃO

O consumo de lipídeos e seus efeitos sobre a saúde humana têm sido na atualidade um dos principais pontos de interesse da pesquisa em nutrição.

O ovo é um dos alimentos mais completos, reunindo em seu conteúdo uma série de nutrientes essenciais para o organismo humano. Rico em proteínas de alto valor biológico, vitaminas do complexo B, A, E, K, minerais como ferro, fósforo, selênio e zinco, carotenóides como a luteína e zeaxantina, e também fonte importante de colina, um importante componente do cérebro (HENRIQUE, 2002).

Segundo Weggemans, Zock e Katan (2001), apesar da rica variedade de nutrientes, o ovo está sendo relacionado como causa de complicações cardiovasculares, devido à quantidade de colesterol presentes em sua gama

(225mg/ unidade), por isso seu consumo vem sendo reprovado.

São diversos os estudos realizados que comprovam a relação entre o consumo do ovo e as enfermidades cardiovasculares. A maioria ainda destes estudos, mostram a relação do consumo de ovo e aumento do colesterol sanguíneo, onde não há diferenças significativas entre grupos que consomem um ovo por dia e grupos que consomem mais de um ovo por dia (LEE e GRIFFIN, 2006).

Contudo, um grande número de recentes estudos clínicos e epidemiológicos sobre a relação entre colesterol da dieta, ovos e risco de doenças cardiovasculares evidenciam que não há relação de causalidade entre o colesterol da dieta e a incidência de doenças cardiovasculares. Embora o colesterol da dieta influa nas frações do colesterol aterogênico e antiaterogênico, estes efeitos são mínimos e mais importante, não afetam a proporção entre os colesteróis LDL e HDL. Esta descoberta vem alterando o conceito do consumo de ovos junto à Sociedade de Cardiologia Americana e vem resgatar nos ovos a característica de saudabilidade (CASTRO, 2004).

Para Novello et al. (2006), os estudos epidemiológicos sobre o consumo do ovo e os riscos de doenças cardiovasculares, apesar de existirem em grande quantidade, são ainda insuficientes para avaliar os riscos e benefícios do consumo do ovo. Portanto, visto a relevância de doenças cardiovasculares no cenário mundial e sua correlação ao colesterol dietético, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil lipídico de ratos *Wistar* submetidos à dieta suplementada com ovos, a fim de se esclarecer melhor o efeito do consumo de ovos na saúde humana.

MATERIAL E MÉTODOS

O protocolo experimental deste estudo seguiu os princípios éticos

da experimentação animal adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal do Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS.

O experimento foi realizado com 16 ratos *Wistar* adultos (\pm 200g), machos, com 90 dias de idade, procedentes do Biotério de Experimentação Animal, do UNILAVRAS. Para fins de adaptação, ganho de peso e alcance da idade ideal para o início do tratamento, os animais foram mantidos em gaiolas individuais com água *ad libitum* e ração comercial (NUVILAB CR1, NUVITAL[®]) durante 7 dias, à temperatura ambiente, com alternância, em períodos de 12 horas, de claro-escuro. Após o período de adaptação os 16 animais foram divididos em dois grupos de oito animais, separados em gaiolas individuais, perfazendo os seguintes tratamentos: grupos G1 (controle) e G2 (dieta suplementada com dois ovos por dia).

Preparo das rações

A ração padrão foi preparada com 500 mL de água, 1330g de ração comercial (NUVILAB CR1, NUVITAL[®]) e 10g de tempero caseiro (orégano, manjerição, coentro, manjerona e tomilho) provenientes da Farmácia Escola do Unilavras, com intuito de evitar proliferação de fungos. Na ração do grupo G2 foi acrescentado ainda 35g de ovo integral em pó, com procedência do Aviário Santo Antônio Ltda, cujo padrão de qualidade se respalda no registro do ministério da Agricultura SIF/DIPOA sob n° 0024/3302 para este tipo de produto. Os ingredientes foram misturados e posteriormente submetidos à cocção por 10 minutos. As rações foram preparadas semanalmente.

Consumo de ração e controle do peso

Os animais foram alojados em gaiolas individuais e a quantidade de

ração e de água fornecidas seguiu os parâmetros de referência para ratos de 10g/100g de peso-animal/dia e 10 a 12 mL/100g de peso-animal/dia, respectivamente (MEZADRI, TOMÁZ e AMARAL, 2004).

O consumo de ração foi registrado diariamente, calculado sobre as sobras verificadas no dia seguinte.

Eutanásia e análises bioquímicas

As eutanásias foram realizadas com os animais anestesiados com hidrato de cloral (dose 1g/kg; volume 0,5 mL/100g animal) pela via intraperitoneal; após a certificação da anestesia ocorreu a incisão muscular, divulsão, rompimento da artéria aorta para proporcionar a coleta de sangue, por meio de uma seringa 5mL e tubo coletor. Em seguida o material foi encaminhado para o Laboratório de Análises Clínicas Santa Cecília - Lavras/MG, onde foram determinados os triacilgliceróis, colesterol total e suas frações (HDL, LDL, VLDL).

Este procedimento foi realizado no início do experimento (no tempo zero) utilizando oito animais e no final do experimento, através do sacrifício dos animais restantes de cada grupo.

Os parâmetros bioquímicos dosados através do soro, em aparelho automatizado opeRA® (BAYER), em ensaios enzimáticos e cinéticos, foram: Colesterol total: método enzimático Trinder utilizando o kit Sera-Pak® Plus (BAYER, 2003); HDL-colesterol (High Density Lipoprotein, Lipoproteína de alta densidade): método Homogêneo direto utilizando o kit HDL LE® (Labtest Diagnóstica, 2002); Triacilgliceróis: método enzimático Trinder utilizando o kit Sera-Pak® Plus (BAYER, 2003); LDL-colesterol (Low Density Lipoprotein, Lipoproteína de baixa densidade): foram calculados pela fórmula de Friedewald: $[LDL\text{-colesterol}] = [\text{colesterol total}] - [\text{HDL-colesterol}] - [\text{triacilgliceróis}]/5$ (Bachorik, Rifkind & Kwiterovich,

1999); VLDL-colesterol (Very Low Density Lipoprotein, Lipoproteína de muito baixa densidade): foram calculados pela fórmula: $[VLDL\text{-colesterol}] = [\text{triacilgliceróis}]/5$ (Bachorik, Rifkind & Kwiterovich, 1999).

Análise estatística

Após a coleta de todos os dados, os mesmos foram submetidos à análise estatística utilizando o teste t de Student, ao nível de 5% de probabilidade, através do programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2 estão apresentados os valores médios de colesterol total/ mg/dL, triglicérides/ mg/dL, colesterol da HDL/ mg/dL, colesterol da LDL/ mg/dL e colesterol da VLDL/ mg/dL de ratos *Wistar*, suplementados ou não com ovos em pó (10g/100g), no tempo zero (inicial) e final do experimento.

Observa-se que não houve diferença significativa ($P>0,05$) para as variáveis analisadas, colesterol total, colesterol da HDL e para o colesterol da LDL/mg/dL, para os animais sacrificados no início do experimento. Mas, para a variável analisada colesterol da LDL/mg/dL no final dos tratamentos, observa-se que o grupo experimental apresentou níveis significativamente superiores de colesterol da LDL/mg/dL comparado ao grupo controle. Já para a interação tempo inicial *versus* tempo final, não houve significância para a variável colesterol total. Já os animais dos dois grupos, apresentaram aumento significativo nos níveis de colesterol HDL/mg/dL, e apenas os animais do grupo controle apresentaram redução significativa nos níveis de colesterol LDL/mg/dL.

Em relação aos níveis de triglicérides/mg/dL e o colesterol da VLDL, verificou-se que não houve diferença significativa ($P>0,05$) para os animais

sacrificados no início do experimento. Já para interação tratamento *versus* tempo, os animais do grupo controle sacrificados no final do experimento, apresentaram aumento significativo nos níveis de triglicérides/mg/dL, em relação aos animais com dieta suplementada com ovos em pó (Tabela 2).

Em relação aos resultados do perfil lipídico de ratos *Wistar*, com dieta suplementada com ovos em pó (10g/100g), verificou-se que não houve diferenças significativas para o colesterol total e colesterol HDL/ mg/dL para nenhum dos tratamentos. Já o nível de colesterol LDL/mg/dL foi superior nos animais sacrificados no início do experimento e após consumo da dieta suplementada com ovos em pó, em relação ao grupo controle final. Já quanto aos níveis de triglicérides/mg/dL e VLDL/mg/dL, os animais do grupo controle final apresentaram valores superiores aos animais do grupo que receberam dieta suplementada com ovos em pó. Esses resultados corroboram com Katz (2005), que em seu estudo, investigou os efeitos do ovo quanto ao risco cardiovascular, no qual participaram 49 pacientes saudáveis, sendo 20 mulheres e 29 homens, os quais foram submetidos ao consumo de dois ovos ou aveia diariamente por seis semanas, em sequência aleatória, com intervalos de quatro semanas entre o consumo de cada alimento. Os resultados demonstraram que durante as seis semanas de ingestão do ovo, não houve efeito sobre o colesterol total, porém o tratamento com a aveia causou uma diminuição nos níveis de colesterol sanguíneo. Não ocorreram diferenças no índice de massa corporal, triglicérides e níveis de HDL-colesterol entre o período de consumo do ovo e no período de tratamento com aveia.

Muitas pesquisas demonstram que o consumo de ovo aumenta a quantidade de LDL-c, mas favoravelmente também aumenta a quan-

Tabela 1 - Valores médios dos níveis de colesterol total, colesterol da HDL e colesterol da LDL de ratos Wistar, com dieta suplementada com ovos em pó (10g/100g), no tempo zero (inicial) e no final do experimento.

Tratamento	Colesterol Total/mg/dL		HDLc/mg/dL		LDLc/mg/dL	
	Tempo Inicial	Tempo Final	Tempo Inicial	Tempo Final	Tempo Inicial	Tempo Final
Ração	60,00 aA	60,00 aA	23,00 aA	30,25 aB	27,25 aB	20,25 aA
Ração + Ovo	57,50 aA	57,50 aA	23,75 aA	29,50 aB	24,00 aA	29,50 bA
Erro Padrão	3,35		1,14		2,19	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste t de Student, com um nível nominal de significância de 5%.

Tabela 2 - Valores médios dos níveis de triglicérides/mg/dL e de colesterol da VLDL/mg/dL de ratos Wistar, com dieta suplementada com ovos em pó (10g/100g), no tempo zero (inicial) e no final do experimento.

Tratamento	Triglicérides/mg/dL		VLDLc/mg/dL	
	Tempo Inicial	Tempo Final	Tempo Inicial	Tempo Final
Ração	50,50 aA	60,50 bA	9,75 aA	12,00 bA
Ração + Ovo	45,00 aA	50,75 aA	9,00 aA	10,25 aA
Erro Padrão	10,15		2,18	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste t de Student, com um nível nominal de significância de 5%.

tidade de HDL-c, que é considerado um fator benéfico preventivo da aterosclerose. Resultados indicam que uma resposta muito variável está presente em uma população humana para colesterol dietético (CHAKRA-BARTY et al., 2002).

Para Novello et al. (2006), os estudos epidemiológicos sobre o consumo do ovo e os riscos de doenças cardiovasculares, apesar de existirem em grande quantidade, são ainda insuficientes para avaliar os riscos e benefícios do consumo do ovo. Contudo, um grande número de recentes estudos clínicos e epidemiológicos sobre a relação entre colesterol da dieta, ovos e risco de DCV teve como resultado o acúmulo de evidências de que não há relação de causalidade en-

tre o colesterol da dieta e a incidência de DCV.

Embora o colesterol da dieta influua nas frações do colesterol aterogênico e antiaterogênico, estes efeitos são mínimos e, mais importante, não afetam a proporção entre os colesteróis da LDL e da HDL. Esta descoberta vem alterando o conceito do consumo de ovos junto à Sociedade de Cardiologia americana e vem resgatar nos ovos a característica de saudabilidade (CASTRO, 2004).

CONCLUSÃO

Os níveis de LDLc/mg/dL foram superiores após o consumo da dieta suplementada com ovos em pó. Quanto ao HDLc/mg/dL, este se elevou,

em ambos os tratamentos, ao logo do experimento. Já os níveis de triglicérides/mg/dL e VLDLc/mg/dL foram superiores nos animais do grupo controle. Assim, o presente trabalho não observou malefícios que pudessem excluir esse alimento da dieta.

Agradecimento

Ao UNILAVRAS, pelo apoio à pesquisa e autorização para utilização da estrutura física e ao Aviário Santo Antônio Ltda, pela doação do produto (ovo em pó) utilizado no experimento.

REFERÊNCIAS

BACHORIK, P. S.; RIFKIND, B. M.; KWITEROVICH, P. O. **Lipídios e dislipoprotei-**

nemias. Diagnóstico clínico e tratamento por métodos laboratoriais. 19ed. São Paulo: Manole, Cap.10, p. 208-36, 1999.

BAYER. Sera-Pak®. Plus **Colesterol e Plus Triacilgliceróis.** Buenos Aires, Argentina, 2003.

CASTRO, L. C. V.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E.; PELÚZIO, M. C. G. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. **Rev. Nutrição**, v.17, n.3, p.369-377, 2004.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. IN: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEI-

RA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. São Carlos. **Anais...** São Carlos, SP:UFSCar, p.255-258, 2000.

HENRIQUE, A. **Alimentos Funcionais** - Parte 2. **Rev. Oxidologia**, n. 2, p.8-13, 2002.

LABTEST DIAGNÓSTICA. HDL LE® Lagoa Santa, Brasil, 2002.

LEWIS, H. et al. 10-Year Follow-up of Sub-clinical Cardiovascular Disease and Risk of Coronary Heart Disease in the Cardiovascular Health Study. **Arc Int Med**, n.166, p. 71-78, 2006.

MARTINS, G. A. **Estatística Geral e Aplicada** - São Paulo: Atlas. 2001.

MOTTA, V. T. **Bioquímica clínica para o Laboratório: princípios e interpretações** – 4. ed. Porto Alegre, 2003.

NOVELLO, D.; FRANCESCHINI, P.; QUINTILIANO, D. A.; OST, P. R. Ovos: conceitos, análises e controvérsias na saúde humana. **Arq. Latinoamericanos de Nutrição**.v.56, n. 4, 2006.

WEGGEMANS, R.; ZOCK, M. P. L.; KATAN, M. B. Dietary cholesterol from eggs increases the ratio of total cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol in humans: a meta-analysis. **Am J Clin Nutr.** n.73. p.885-91. 2001. ❖

ACESSE!



E-mail:

Senha:

[Adquirir Senha](#)

No Site Por Edição Por Data Por Volume

Pesquisar:

.: Hoje é domingo, dia 22 de Abril de 2011 .:



Este site é melhor visualizado no Internet Explorer

Preços de Assinaturas

R\$ 255,00 A VISTA

OU

R\$ 87,00 em 3X



Boa tarde!

menu

- INICIAL
- EMPRESA
- EDIÇÃO DO MÊS
- EDIÇÕES ANTERIORES
- ASSINATURAS
- MATERIAL TÉCNICO
- FALE CONOSCO
- OPORTUNIDADES
- AGENDA
- NORMAS DE PUBLICAÇÃO
- CONSELHO EDITORIAL

serviços

- CONSULTORIAS
- ROTULAGEM
- CURSOS A DISTÂNCIA
- CAPACITAÇÃO
- TRADUÇÃO TÉCNICA

Desde Nov/2008
Olá Visitante!

1

EDIÇÃO JANEIRO/FEVEREIRO 2012



Capacitação do pescador: estratégia para a qualificação do pescador.

EDIÇÃO NOVEMBRO/DEZEMBRO 2011



Consumo de transgênicos: consciente ou desinformado?

Editoras



EDITORA METHA
SUA EDITORA ON-LINE

COMER SEM RISCOS 1



R\$ 85,00 inclusas despesas com postagem

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE HAMBÚRGUERES ADICIONADOS DE LINHAÇA DOURADA.

Juliana Burger Rodrigues ✉

Vanessa Bordin Viera

Valduíno Stefanel

Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)

Claudia Severo da Rosa

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

✉ julianaburger@hotmail.com

RESUMO

A linhaça é uma semente oleaginosa, rica em ômega-3, fibras e proteínas. Por apresentar significativos teores de ômega-3, ela é conhecida por ajudar a prevenir problemas cardiovasculares e ter efeitos benéficos contra o colesterol. Tendo em vista os benefícios dessa semente, elaboraram-se hambúrgueres de carne bovina adicionados de linhaça dourada. Os hambúrgueres foram analisados quanto à composição química e a análise sensorial foi realizada por 46 provadores não treinados. Os resultados obtidos na análise química mostraram um aumento significativo no teor de lipídeos, fibra bruta e cinzas. Em relação à análise sensorial, não foram evidenciadas

diferenças significativas entre as médias das amostras para nenhuma das características analisadas (cor, sabor, aparência e textura). Diante dos resultados, acredita-se que a adição de linhaça dourada a hambúrgueres de carne bovina é mais uma alternativa para melhorar o valor nutricional do alimento.

Palavras-chave: Alimento funcional. Ômega-3. *Linum usitatissimum*.

SUMMARY

Linseed is an oilseed rich in omega-3, fiber and protein. By presenting significant levels of omega-3, it is known to help prevent cardiovascular disease and have beneficial effects against cholesterol. Consi-

dering the benefits of the seed, were prepared beef burgers added golden flaxseed. The burgers were analyzed for chemical composition and the sensory analysis was performed by 46 untrained tasters. The results obtained in chemical analysis showed a significant increase in lipid, crude fiber and ash. In relation to sensory analysis, there were no significant differences between the averages of the samples for any of the analyzed characteristics (color, flavor, appearance and texture). Before the results, it is believed that the addition of the golden flaxseed burgers beef is another alternative to improve the nutritional value of food.

Keywords: Functional foods. Omega-3. *Linum usitatissimum*.

INTRODUÇÃO



Atualmente, com o aumento da expectativa de vida e a grande cobertura da mídia pelas questões da saúde, os consumidores estão mais interessados nos benefícios potenciais da nutrição para o controle e prevenção de doenças. Dessa forma, passaram a exigir além de sabor agradável e praticidade, alto valor nutritivo e outros benefícios à saúde em alimentos industrializados. Incorporar ingredientes alimentares nutritivos e funcionais em formulações com carne bovina mostra-se uma alternativa eficaz para os produtores de alimentos. Neste cenário, a linhaça dourada (*Linum usitatissimum*), uma semente oleaginosa com grande potencial para a nutrição humana, além de ser uma das mais ricas fontes de ácido alfa-linolênico e de lignanas, também possui proteína de alta qualidade e fibras (BOMBO, 2006).

A diferença entre a linhaça dourada e marrom (Quadro 1) é que a dourada apresenta índices de lignanas superiores aos da marrom. Na linhaça marrom, as lignanas apresentam-se endurecidas e fundidas na casca, porque ela se adaptou ao clima mais quente, sendo seu processo de amadurecimento e sua formação estrutural diferentes: sua casca seria mais dura para permitir uma menor perda de água para o meio ambiente, o que provocaria uma menor biodisponibilidade de lignanas. A linhaça dourada possui uma casca menos densa, o que favorece o aproveitamento da lignanas que, além de anticancerígena, é potente antioxidante (GOMEZ, 2003).

Na atualidade, a linhaça é amplamente investigada e classificada como alimento funcional, principal fonte vegetal de ácido graxo alfa-linolênico ômega-3 (52% do total dos ácidos graxos) e de compostos fenólicos (lignanas) (PAYNE, 2000; OOMAH, 2001;

RAFTER, 2002; SIMBALISTA et al., 2003). Além disso, também é uma rica fonte de fibras alimentares com boa proporção entre solúvel (auxilia na diminuição do colesterol sanguíneo) e insolúvel (apresenta efeito laxativo) (AHMED, 1999; PAYNE, 2000).

Já foram identificados inúmeros benefícios da linhaça; dentre eles podem ser destacados: resultado positivo para constipação, no tratamento da tensão pré-menstrual, na menopausa e na prevenção de cânceres dependentes de estrogênios (COLPO et al., 2006). Essa semente também está relacionada com a prevenção de doenças cardiovasculares, mediante a redução dos níveis de triglicérides e colesterol sanguíneo, aumentando a fluidez sanguínea e reduzindo a pressão arterial (ANJO, 2004).

O interesse no consumo de linhaça também está relacionado ao seu alto teor de ácido alfa-linolênico ômega-3, fibra da dieta, lignanas e compostos fenólicos, os quais são provavelmente benéficos na redução dos fatores de risco para doenças cardiovasculares e câncer (CHEN et al., 1994).

Segundo Morris (2001), o emprego da linhaça na dieta de galinhas poedeiras proporciona enriquecimento de gema, principalmente na forma de ácido linolênico. É importante na prevenção de doenças cardíacas por meio de uma variedade de ações, como a prevenção de arritmias, geração de prostanoídes e leucotrienos com ações anti-inflamatórias, inibição da síntese de citocinas, que aumentam a inflamação e promovem a formação de plaquetas (UAUY e VALENZUELA, 2000). Além disso, diversos estudos têm oferecido forte evidência que um aumento no consumo de ácidos graxos ômega-3 diminui substancialmente o risco de problemas cardiovasculares (GÓMEZ, 2003).

Os fatores antinutricionais presentes na linhaça são os glicosídeos cianogênicos (linustatina, neolinustatina e linamarina), mas a dosagem encon-

trada nas sementes é baixa (OOMAH et al., 1992). Além disso, os compostos cianogênicos, quando submetidos ao tratamento térmico, são eliminados, uma vez que são instáveis e sensíveis ao aumento de temperatura.

Pesquisas têm demonstrado benefícios à saúde relacionados à ação das lignanas, tais como: diminuição dos sintomas que ocorrem após a menopausa e inibição do crescimento de tumores estimulados por aumento do estrogênio (BOMBO, 2006).

Tendo em vista os benefícios da linhaça o objetivo deste trabalho foi elaborar hambúrgueres de carne bovina adicionados de linhaça dourada e analisar as características físico-químicas e sensoriais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os hambúrgueres foram elaborados no Laboratório de Técnica Dietética do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), na cidade de Santa Maria, RS. A formulação padrão seguiu a metodologia descrita por Terra (1998).

Foram elaboradas três formulações:

- uma formulação padrão com carne bovina moída, sal, eritorbato de sódio, pimenta branca moída, glutamato monossódico e cebola em pó;
- uma formulação com adição de 5% de linhaça dourada moída, carne bovina moída, sal, eritorbato de sódio, pimenta branca moída, glutamato monossódico e cebola em pó;
- uma formulação com adição de 10% de linhaça dourada moída, carne bovina moída, sal, eritorbato de sódio, pimenta branca moída, glutamato monossódico e cebola em pó.

As formulações dos hambúrgueres, com suas respectivas quantidades dos ingredientes, encontram-se no Quadro 2.

Composição química

As análises de composição química foram realizadas no laboratório de Bromatologia da UNIFRA. As amostras foram homogeneizadas em multiprocessador até a obtenção de uma massa homogênea. As análises de umidade, cinzas, carboidratos, lipídeos, proteínas e fibra bruta foram realizadas em duplicata, segundo a metodologia descrita pela *Association of Official Analytical Chemists* (1995).

Análise sensorial

Foi usado um teste afetivo. Os hambúrgueres foram avaliados por 46 indivíduos, dentre eles alunos e professores. Foram oferecidos aos provadores uma amostra de hambúrguer padrão; uma amostra de hambúrguer adicionado de 5% de linhaça dourada moída; e outra amostra de hambúrguer adicionado de 10% de linhaça dourada moída. Juntamente com as amostras, os provadores receberam uma ficha de avaliação (Teste de Escala Hedônica), na qual atribuíram notas de um a sete aos atributos de cor, sabor, aparência e textura de cada amostra, sendo que o número um referia-se ao conceito desgostei muitíssimo e o número sete gostei muitíssimo (DUTCOSKY, 1996).

Análise estatística

Para a obtenção dos dados, foram aplicados, inicialmente, procedimentos de Estatística descritiva (média, desvio padrão e tabelas de frequência).

Para comparar as médias das amostras, foi calculado o teste de Friedman, uma vez que as variáveis analisadas não preenchem os requisitos para aplicar o teste F da análise da variância. Se o teste de Friedman mostrasse diferenças significativas, seria aplicado o teste de comparações múltiplas, apresentado por Campos (1983). Foi usado o nível de significância de 5%. Para os cálculos, foi utilizado o programa SPSS, versão 14.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das composições químicas dos hambúrgueres estão apresentados na Tabela 1.

Pode-se observar, na Tabela 1, que o teor de proteínas dos hambúrgueres elaborados estão adequados com o regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer (Instrução Normativa n.º 20, de 2000) uma vez que o teor mínimo permitido é de 15% de proteína e a amostra 621 apresentou 17,53%; a amostra 504, 17,32%, e a amostra 846 apresentou 17,64%. Segundo Daun et al. (2003) e Simbalista et al. (2003), as sementes de linhaça contêm de 22 a 26% de proteína. Já nas variedades produzidas no Canadá (dourada), os valores de proteínas estão próximos a 36%. A composição de aminoácidos da linhaça é comparável à da soja (OOMAH e MAZZA, 1993), caracterizando, assim, uma proteína completa (AHMED, 1999) e com efeitos sobre as funções imunológicas do organismo (OOMAH, 2001). O aumento de proteína com adição de linhaça também foi comprovado por (Bombo (2006), que, ao adicionar linhaça ao *snacks* de milho, constatou um aumento no teor de proteína.

Com relação à fibra, verificou-se que os hambúrgueres adicionados de linhaça tiveram uma quantidade de fibra agregada. Em razão disso, torna-se relevante a adição da linhaça ao hambúrguer, uma vez que uma unidade de 50g de hambúrguer comercializado com adição de 5% de linhaça possui 0,13 g de fibra bruta e um hambúrguer com adição de 10% de linhaça dourada possui 0,39 g de fibra bruta. A quantidade é pequena, mas essas fibras ingeridas contribuem para o bom funcionamento do organismo como, por exemplo, na prevenção de obstipação, hemorróidas, doença diverticular, câncer e outros problemas intestinais (MARTINS, 1997).

Ahmed (1999), avaliou a qualidade físico-química, estrutural e sensorial de um *snack* à base de milho e semente de linhaça, misturada nas proporções 5, 10 e 20%, e verificou que os conteúdos de fibra aumentaram nos extrusados devido à adição das sementes, o que também foi constatado no neste estudo, uma vez que a semente de linhaça acrescentou fibra aos hambúrgueres.

Conforme os resultados demonstrados na Tabela 1, verifica-se que as amostras com 5 e 10% apresentaram um teor de umidade menor que o padrão, o que estaria provavelmente relacionado com a adição da linhaça dourada.

Em relação ao teor de cinzas, houve um aumento na amostra com 10%, provavelmente devido à concentração maior de linhaça, o que gera uma maior quantidade de elementos minerais na casca. Segundo Bennett (1998), a semente de linhaça apresenta vários minerais, especialmente potássio, cálcio, magnésio e zinco, além de açúcares como a glicose, o que comprova o aumento do teor de cinzas encontrado neste estudo.

Na determinação da composição centesimal da semente de linhaça, Hands (1996), encontrou 4,5% de teor de cinzas, enquanto Gómez (2003), encontrou 3,21% de cinzas ao fazer a mesma análise.

Como se pode verificar, o percentual de lipídeos aumentou ao adicionar a linhaça. Wanasundara et al. (1997), afirmam que o lipídio é o componente de maior porcentagem nesta semente oleaginosa, sendo, assim, a maior fonte energética para a sobrevivência do material genético da semente. Isso também foi constatado por Gómez (2003), ao fazer a composição centesimal da linhaça e obter 39,40% de lipídeos.

A semente de linhaça vem sendo empregada com o intuito de modificar a composição lipídica dos alimentos. Cherian e Sim (1991),

Quadro 1 - Composição química da semente de linhaça marrom e dourada.

	*Linhaça marrom	**Linhaça dourada
Umidade (%)	7,28	8,81
Lipídeos (%)	39,40	41,90
Proteínas (%)	15,32	17,76
Cinzas (%)	3,21	3,43
Nifetx (%)	34,80	28,1

Fonte: * Gómez (2003); **Mazzon (2006).

Quadro 2 - Formulações dos hambúrgueres elaborados.

Ingredientes	Formulação padrão	Formulação 5%	Formulação 10%
Carne bovina (g)	1.000	1.000	1.000
Linhaça (g)	-	50	100
Sal (g)	19	19	19
Eritorbato de sódio (g)	0,127	0,127	0,127
Pimenta branca moída (g)	1,27	1,27	1,27
Glutamato monossódico (g)	2,54	2,54	2,54
Cebola em pó	a gosto	a gosto	a gosto

Tabela 1 - Composição química dos hambúrgueres elaborados.

	Amostra Padrão			Amostra com 5% de linhaça			Amostra com 10% de linhaça		
	Média	DP	CV	Média	DP		Média	DP	CV
Umidade (%)	71,34	0,14	0,20%	68,48	0,11	0,17%	66,22	0,29	0,44%
Proteína (%)	17,53	0,03	0,16%	17,33	0,09	0,53%	17,64	0,48	2,73%
Cinzas (%)	2,34	0,07	3,02%	2,28	0,03	1,24%	2,71	0,22	8,10%
Lipídeos (%)	3,42	0,03	0,83%	5,65	0,03	0,50%	10,88	0,06	0,52%
Fibra Bruta (%)	0,00	0,00	-	0,28	0,01	2,57%	0,78	0,04	5,44%
Carboidratos (%)	5,37	0,07	1,32%	5,99	0,08	1,42%	1,78	0,88	49,26

DP = desvio padrão, CV = coeficiente de variação

Tabela 2 - Média das notas dadas pelos provadores.

	N	Cor	Sabor	Textura	Aparência
Amostra padrão	46	5,4 ^a	5,8 ^a	5,8 ^a	5,6 ^a
Amostra 5%	46	5,5 ^a	5,6 ^a	5,7 ^a	5,6 ^a
Amostra 10%	46	5,5 ^a	5,5 ^a	5,3 ^a	5,5 ^a

As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Friedman ($p < 0,05$).

Aymond e Van Elswyk (1995) e Morris (2001), empregaram semente de linhaça na alimentação de galinhas poedeiras e evidenciaram elevados teores de PUFA n-3 nas gemas provenientes de aves alimentadas com 7 a 35% desta semente nas rações.

O aumento no percentual de lipídeos nos hambúrgueres adicionados de linhaça deve-se ao fato de a semente ser do tipo oleaginosa, possuindo altas concentrações de lipídeos. Porém, 52% desta gordura são constituídas de ácido graxo poliinsaturado ômega-3 (ROMANS et al., 1995b), o qual é benéfico na prevenção de doenças do coração, na diminuição dos níveis de colesterol e, principalmente, de triglicérides.

Observando o grau de oxidação da linhaça, Gómez (2003), constatou que as sementes cozidas apresentam um menor grau de oxidação em relação à linhaça crua, tanto no armazenamento à temperatura ambiente quanto sob refrigeração. Isso é sugestivo de que o cozimento da linhaça leva à inativação das enzimas que provocam a deterioração oxidativa, melhorando, assim, sua qualidade.

Moreira (2007), também afirma que o cozimento da linhaça aumenta em 45% seu potencial antioxidante, aumentando a disponibilidade das fibras e incorporando o ômega-3. No entanto, o teor de lipídeos encontrado nos hambúrgueres está adequado, uma vez que, segundo o regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer (Instrução normativa nº. 20 de 2000), o valor máximo é de 23%.

Quanto à influência da forma da linhaça (inteira ou moída), Van Elswyk (1997), encontrou que uma dieta com 15% de linhaça moída leva a uma incorporação de 24 mg de PUFA ômega-3 totais em 1g de gema. No entanto, com a mesma semente de linhaça inteira, a quan-

tidade foi significativamente menor (18 mg/g de gema).

Neste estudo, foi feita a utilização da semente moída, o que comprova o maior benefício em termos de incorporação do ômega-3 e grau de oxidação. Conforme Bricarello (2007), a melhor forma de consumi-la é em pó, batida no liquidificador, isto porque as sementes não são bem digeridas quando inteiras, já que sua casca resiste à ação das enzimas digestivas.

Análise Sensorial

O teste de Friedman não evidenciou diferenças significativas entre as médias das amostras para nenhuma das características analisadas (cor: $p = 0,940$, sabor: $p = 0,472$, aparência: $p = 0,179$ e textura: $p = 0,161$). As médias obtidas são apresentadas na Tabela 2.

Verifica-se que as amostras (5%) e (10%) não diferiram estatisticamente da amostra padrão em todos os atributos, o que demonstra que a linhaça pode ser adicionada aos hambúrgueres sem ser percebida sensorialmente. Possamai (2005), em sua análise sensorial do pão de mel adicionado de fibras (linhaça, farelo de trigo), também constatou que a adição das fibras não alterou as características sensoriais do alimento, tendo assim uma boa aceitação.

Isto é bom, pois pessoas que não têm o hábito de inserir este cereal em sua alimentação poderão assim usufruir dos benefícios desta semente sem perder as características dos alimentos que costumam consumir.

O atributo cor foi um dos preferidos dos nossos provadores, enquanto Bombo (2006) constatou, na sua análise sensorial, que o atributo cor nos salgadinho de milho e linhaça foi rejeitado pela maioria dos seus provadores (75,6%), que relataram que a cor não agradava.

Quanto ao atributo sabor Vissentainer (2003), ao fazer a análise

sensorial das tilápias que receberam o maior nível de óleo de linhaça, mostrou que o sabor dos filés não foi alterado pelo fornecimento deste óleo nas rações, resultado semelhante ao do presente estudo.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que:

- a composição química dos hambúrgueres elaborados mostra que houve uma incorporação de fibras, que são benéficas, pois, entre outros motivos, ajudam a melhorar o trânsito intestinal e a prevenir doenças cardiovasculares;
- o teor de lipídeos aumentou nos hambúrgueres, porém parte desses lipídeos são ácidos graxos poliinsaturados benéficos à saúde;
- a análise sensorial mostrou não haver diferença significativa entre as amostras, o que demonstra a viabilidade de adicioná-la sem que haja uma mudança sensorial relevante no alimento.

REFERENCIAS

- AHMED, Z.S. Physico-chemical, structural and sensory quality of corn-based flax-snack. *Nahrung*. v.43, n. 4, p.253-258, 1999.
- AYMOND, W.M., VAN ELSWYK, M.E. Yolk thiobarbituric acid reactive substances and n-3 fatty acids in response to whole and ground flaxseed. *Poult Science*. v.74, p.1388-1394, 1995.
- ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. *Jornal Vascular Brasileiro*, São Paulo, n. 3, v. 2, p. 145-154. 2004.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. Washington: AOAC, 2v. 1995.
- BENNETT M. The flaxseed revolution: nature's source of omega-3, ligninas e fibra. *Cal-*

- ifórnica: Optimal Healthspan Publications, 1998. 88p.
- BOMBO, A. J. Obtenção e caracterização nutricional de snacks de milho (*Zea mays* L.) e linhaça (*Linum usitatissimum* L.). 2006. 96 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n. 20, de 31 de julho de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer, publicado no Diário Oficial da União de 03/08/2000. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1683>>. Acesso em: 15 jul. 2007.
- BRICARELLO, L. Rica em ômega 3, linhaça é versátil. Disponível em: <<http://www.dns.ufv.br/noticiasgrad.php>>. Acesso em: 27 jun. 2007.
- CAMPOS, HUMBERTO DE. Estatística experimental não-paramétrica. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1983. 349 p.
- COLPO, E.; FRIEDRICH, L.; ROSA, C. S.; OLIVEIRA, V. R. Benefícios do uso da semente de linhaça. *Nutrição em Pauta*, São Paulo, nov./dez. 2006, p. 25-28.
- CHEN, Z.-Y.; RATNAYAKE, W.M.N.; CUNNANE, S.C. Oxidative stability of flaxseed lipids during baking. *J. American Oil Chemists Soc.*, Champaign, v.71, n.6, p.629-632, 1994.
- CHERIAN, G.; SIM, J.S. Effect of feeding full fat flax and canola seeds to laying hens on the fatty acid composition of eggs, embryos, and newly hatched chicks. *Poult Science*, Savoy, v.70, p. 917-922, 1991.
- DAUN, J.K. et al., Structure, composition and variety development of flaxseed. In: THOMPSON, L.U.; CUNNANE, SC. *Flaxseed in Human Nutrition*. AOCS PRESS, 2nd ed. Cap. 1, p. 1-40, 2003.
- DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: DA Champagnat, 1996. 123p.
- GÓMEZ, M. E. de los D. B. Modulação da composição de ácidos graxos poliinsaturados ômega 3 de ovos e tecidos de galinha poedeiras, através da dieta. I. estabilidade oxidativa. São Paulo, 2003. 149 p. Tese (Doutorado em Bromatologia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- HANDS, E.S. Lipid composition of selected foods. In: HUI, Y.H. *Bailey's industrial oil & fat products*. Edible oil & fat products: general applications. 5th ed. v.1. New York: Wiley, 1996. p. 441-505.
- MANZZON, M. Disponível em: <<http://alimentonatural.blogspot.com/2006/08/propriedades-linhaça-dourada.html>>. Acesso em: 26 jun. 2007.
- MARTINS, C. Fibras e fatos: como as fibras podem ajudar na sua saúde. Curitiba: Nutroclínica, 1997. p. 2-4.
- MORRIS, A.V. Utilização de óleo de peixe e linhaça na ração como fontes de ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 em ovos de galinha. 2001. 162 p. Tese (Doutorado – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – USP). São Paulo,
- MOREIRA, A. V. Feijão fortificado. Disponível em: <<http://globoreporter.globo.com/Globoreporter/0.19125.VGCO-2703-17982-3.00.html>?>. Acesso em: 12 ago. 2007.
- OOMAH, B.D.; MAZZA, G.; KENASCHUK, E. O. Cyanogenic compounds in Flaxseed. *Journal Agricultural Food Chemistry*. v. 40, p. 1346-1348, 1992.
- OOMAH, B.D.; MAZZA, G. Flaxseed proteins: a review. *Food Chemistry*. v. 48, p. 109-114, 1993.
- OOMAH, B.D. Flaxseed as a functional food source. *J. Science Food Agricultural*. v. 81, p. 809-894, 2001.
- PAYNE, T.J. Promoting Better Health With Flaxseed in Bread. *Cereal Foods World*. v.45, n.3, 2000.
- POSSAMAI, T. N. Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial. 2005. 147 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia em Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- RAFTER, J.J. Scientific basis of biomarkers and benefits of functional foods for reduction of disease risk: cancer. *British Journal Nutrition* v. 88, suppl. 2, p.219-224, 2002.
- ROMANS, J.R. et al. Effects of ground flaxseed in swine diets on pig performance and on physical and sensory characteristics and omega-3 fatty acid content of pork: II. Duration of 15% dietary flaxseed. *Journal Animal Science*, Savoy, v.73, p.1987-1999, 1995b.
- SIMBALISTA, R.L.; CAPRILLES, V.D.; ARÊAS, J.A.G. Caracterização da semente de linhaça (*Linum usitatissimum*). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 7. Belo Horizonte, 2003. Anais... Belo Horizonte, 2003, p. 27, 2003.
- TERRA, N. Apontamentos de tecnologia de carnes. São Leopoldo: Unisinus, 1998. 216p.
- UAUY, R.; VALENZUELA, A. Marine oils: the health benefits of n-3 fatty acids. *Nutrition*, New York, v.16, n.7/8, p.680-684, 2000.
- VAN ELSWYK, M.E. Comparison of n-3 fatty acid sources in laying hen rations for improvement of whole egg nutritional quality: a review. *Brazilian Journal Nutrition*, Wallingford, v.78, suppl.1, p.S61-S69, 1997.
- VISENTAINER, J.V. Composição de ácidos graxos e quantificação dos ácidos graxos Ina, epa e dha no tecido muscular de tilápias (*Oreochromis niloticus*), submetidas a diferentes tratamentos com óleo de linhaça. 2003. 193f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos – Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003)
- WANASUNDARA, P.K.J.P.D.; SHAHIDI, F.; SHUKLA, V.K.S. Endogenous antioxidants from oilseeds and edible oils. *Food Rev. Int.*, v.13, n.2, p.225-292, 1997. ❖

VARIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE NITRATO E NITRITO EM LINGUIÇA FRESCAL ADICIONADA DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ERITORBATO DE SÓDIO.

Anderso Stieven
Curso de Química Industrial

Claucia Fernanda Volken de Souza ✉
Centro Universitário - UNIVATES, Lajeado, RS.

✉ clauciavolken@ig.com.br

RESUMO

Os objetivos deste trabalho foram avaliar os teores residuais de nitrato e nitrito em linguiças frescas, elaboradas com diferentes concentrações de sais de cura e eritorbato de sódio, e o potencial conservante dos mesmos durante trinta dias de armazenamento sob condições de refrigeração. Durante esse período foram avaliados além das concentrações de nitrito e nitrato de sódio, o pH e a contagem de microorganismos aeróbios e mesófilos em quatro formulações contendo diferentes concentrações de nitrato e eritorbato de sódio. Observou-se em todas as amostras uma acentuada queda na concentração de nitrito de sódio a partir do oitavo dia. Já a redução na concentração de nitrato foi mais lenta,

de forma que os níveis permaneceram relativamente constantes até dez dias de armazenamento. A variação do pH apresentou comportamento semelhante para todas as formulações, uma redução até o vigésimo dia de armazenamento, seguida de uma ligeira elevação no trigésimo dia. A partir do décimo oitavo dia todas as quatro amostras apresentaram contagem total de microorganismos mesófilos em torno de 10^4 UFC/g. Nas concentrações utilizadas, o nitrato e o nitrito contribuem para o controle desses microorganismos em linguiça frescal de frango em até 16 dias de armazenamento sob condições de refrigeração.

Palavras-chave: Conservação. Produtos Carneos. Aditivos.

SUMMARY

This study aimed to evaluate the residual levels of nitrate and nitrite in fresh sausages, prepared with different concentrations of curing salts and sodium erythorbate, and the preservative potential of these curing salts during thirty days of storage under refrigeration. During this period were evaluated in addition to the concentrations of sodium nitrite and nitrate, pH and microbial count of mesophiles aerobic in four formulations containing different concentrations of sodium nitrate and erythorbate. It was observed in all samples a sharp fall in the concentration of sodium nitrite from the eighth day. While reduction in nitrate concentration was slower, so that

levels remained relatively constant up to ten days of storage. The pH variation showed similar behavior for all formulations, a reduction to the twentieth day of storage, followed by a slight rise on the thirtieth day. From the eighteenth day of all four samples showed a total count of mesophilic around 10⁴CFU/g. At the concentrations used, nitrate and nitrite contribute to the control of these microorganisms in fresh chicken sausage within 16 days of storage under refrigeration.

Keywords: Conservation. Meat products. Additives.

INTRODUÇÃO

Segundo Olivo e Olivo (2006), a carne é uma das principais fontes de proteínas, vitaminas do complexo B e sais minerais. Sua ingestão representa boa parte das necessidades diárias desses nutrientes, contribuindo para a saúde humana. De acordo com Ordoñez et al. (2005), são considerados derivados cárneos os produtos alimentícios preparados total ou parcialmente com carnes, miúdos e gordura, podendo-se adicionar ingredientes de origem vegetal ou animal, como condimentos e/ou especiarias. No Brasil os produtos cárneos embutidos crus, elaborados a partir de carne de suínos, bovinos ou aves, não apresentam padrões de identidade definidos, verificando-se uma grande variação na qualidade final, que envolvem aspectos referentes à apresentação, à composição centesimal e ao valor nutritivo (OLIVEIRA et al., 2005; FERRÃO et al., 1999). A linguiça do tipo frescal é um dos principais embutidos crus fabricados e comercializados atualmente em nosso país, por ser um produto de fácil processamento e que apresenta uma boa aceitação. O processo de

produção utiliza, além de carnes de animais de açougue, adicionadas ou não de tecidos adiposos, diversos aditivos empregados para melhorar as propriedades tecnológicas e sensoriais do produto (OLIVEIRA et al., 2005).

Dentre esses aditivos destacam-se os sais de cura, nitrato e nitrito de sódio e de potássio, e os antioxidantes, tais como ácido ascórbico e eritórbito e seus sais. Os sais de nitratos e nitritos são os compostos mais utilizados na indústria para fixação da cor em carnes curadas. Atuam também como inibidores do crescimento microbiano, fundamentalmente das bactérias anaeróbicas, entre as quais se encontra o *Clostridium botulinum*. Além disso, contribuem para o desenvolvimento do aroma característico de carnes curadas e retardam o desenvolvimento da rancificação (BARUFALDI e OLIVEIRA, 1998; CASSENS, 1997; PÉREZ-RODRIGUEZ et al., 1996; PARDI et al., 1995). Já os ácidos ascórbico e eritórbito e seus sais atuam como antioxidantes retardando a rancificação oxidativa dos produtos cárneos, além de serem responsáveis pela formação da cor característica dos produtos curados, uma vez que atuam como agentes redutores de algumas reações que ocorrem durante o processo de cura. Eles aceleram a redução do nitrito a óxido nitroso, encurtando o tempo de cura. Por isso, tais antioxidantes são denominados fixadores de cor ou aceleradores de cura. Estes, juntamente com os nitritos e nitratos, desenvolvem a cor dos produtos cárneos curados de forma rápida e homogênea. O uso destes antioxidantes reduz o teor de nitrito residual, prevenindo contra a formação de nitrosaminas (LE MOS e YAMADA, 2005; BARUFALDI e OLIVEIRA, 1998; PARDI et al., 1995; FERREIRA e CAMARGO, 1993).

Apesar das inúmeras funções dos nitritos e nitratos na elaboração de embutidos curados, vários trabalhos

relatam seus aspectos de toxicidade e questionam a sua aplicação em produtos cárneos (HAVERY e FAZIO, 1985; TOLEDO, 1997; HARADA e SILVA, 2002; ARAÚJO e RODRIGUES, 2008). Seus efeitos tóxicos ao organismo humano são decorrentes da formação de nitrosaminas e da metahemoglobina. O nitrito residual pode reagir com as aminas secundárias e terciárias, naturalmente presentes na carne, originando as nitrosaminas, compostos potencialmente carcinogênicos e mutagênicos (EICHHOLZER e GUTZWILLER, 1998; ANJOS e RIBEIRO, 1996). Existe também outra razão para se limitar a quantidade de nitrito ingerido, principalmente em crianças, pois uma vez absorvido pelo organismo, o nitrito entra na corrente sanguínea e induz a oxidação do ferro da hemoglobina a metahemoglobina, incapaz de transportar oxigênio, resultando em metahemoglobinemia (HILL, 1999). A exposição a nitratos tem sido associada à síndrome da morte infantil súbita (GEORGE et al., 2001).

Segundo Ordoñez et al. (2005), concentrações de nitrito entre 80 e 150 mg/kg são suficientes para inibir o crescimento de espécies de microorganismos causadores de toxinfecções. Para a produção do aroma de produto curado a quantidade de nitrito requerida é de 20 a 40 mg/kg e a quantidade mínima para produzir a cor adequada na carne é estimada entre 30 a 50 mg/kg. O nitrito apresenta uma toxicidade elevada, sendo que basta a ingestão de 32 mg/kg para a dose ser letal. Já a toxicidade do nitrato é menor que a do nitrito, estudos mostram que uma dose de 0,15 mg/kg de peso não altera a quantidade de metahemoglobina, mas uma dose de 15 g/kg pode ser letal (HARADA e SILVA, 2002). A legislação brasileira atual prevê limites máximos de 0,015 g/100 g e 0,03 g/100 g, respectivamente, para nitrito e nitrato de sódio, para carnes e produtos cárneos (BRASIL, 1998).

Nesse contexto esse trabalho teve como objetivos avaliar os teores residuais de nitrato e nitrito em linguças frescas, elaboradas com diferentes concentrações de sais de cura e eritorbato de sódio, e o potencial conservante dos mesmos durante trinta dias de armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram elaboradas quatro formulações de linguça de frango com diferentes concentrações de nitrato e eritorbato de sódio, conforme a Tabela 1. As quantidades e os cortes de frango utilizados na formulação das amostras estão especificados na Tabela 2.

As amostras foram armazenadas sob condições de refrigeração, em temperaturas entre 2 a 4 °C, e submetidas às análises físico-químicas e microbiológicas por um período de trinta dias. Todas as formulações foram analisadas nos dias 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 e 30, a partir da elaboração das mesmas. Todos os ensaios foram realizados em triplicata.

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas de determinação dos teores residuais de nitratos e nitritos e do pH das amostras foram realizadas de acordo com as metodologias oficiais da Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1999).

A quantificação dos teores residuais de nitratos e nitritos consiste na redução do nitrato a nitrito pela ação do cádmio esponjoso em meio alcalino, seguido da diazotização dos nitritos com ácido sulfanílico e copulação com cloridrato de α -naftilamina em meio ácido, formando o ácido α -naftilamino-p-azobenzeno-p-sulfônico, que tem coloração rósea, este por sua vez é quantificado espectrofotometricamente a 540 nm.

Para a determinação do pH das amostras utilizou-se um pHmetro Digimed, modelo DM-20.

Análise microbiológica

Todas as amostras foram submetidas à análise microbiológica de Contagem Padrão de Microorganismos Mesófilos de acordo com a metodologia oficial da Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 3 apresenta os resultados dos teores residuais de nitrito e nitrato de sódio das quatro formulações de linguça fresca durante os trinta dias de armazenamento sob condições de refrigeração.

Observando os resultados da Tabela 3, de um modo geral, verifica-se uma redução gradativa das concentrações de nitrito e nitrato de todas as formulações durante o período de armazenamento. Isso ocorre, pois durante o processo de cura dos produtos cárneos tanto o nitrito quanto o nitrato de sódio se convertem em outras substâncias. O nitrito de sódio é fonte de óxido nítrico, que é um agente fixador de cor. Em meio ácido, o nitrito libera ácido nitroso, que se decompõe em óxido nítrico, o qual se fixa à mioglobina. O nitrato, por sua vez, deverá ser reduzido a nitrito para que seja efetivo, e isto somente ocorre sob ação de bactérias nitrito-redutoras, pertencentes principalmente aos gêneros *Micrococcus*, *Streptococcus* e *Sarcina*, entre outros (LEMOS e YAMADA, 2005; BARUFALDI e OLIVEIRA, 1998; PARDI et al., 1995).

Os resultados obtidos dos teores residuais de nitrito e nitrato das quatro formulações apresentados na Tabela 3 demonstram que, linguças frescas elaboradas com as quantidades de sais de cura e eritorbato utilizadas no presente trabalho (Tabela 1), durante todo período de *shelf life* de 30 dias estarão de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira vigente com relação aos limites máximos de nitrito e nitrato de sódio (BRASIL, 1998). Resultados

semelhantes foram obtidos por Terra et al. (2006), que elaboraram paleta suína curada, maturada e fermentada, adicionadas de 1,25% de sais de cura e 1,12% de eritorbato de sódio e armazenadas durante 120 dias. Os autores observaram que durante todo período de armazenamento as concentrações residuais de nitritos foram menores, tanto em superfície como em profundidade, quando comparado ao valor máximo permitido pela legislação brasileira. Porém, Amin e Oliveira (2006) observaram que amostras de linguça bovina curada adicionadas de 200 ppm de nitrito e nitrato de sódio apresentaram níveis acima de 150 ppm em até quatro dias após a elaboração da linguça, permanecendo então abaixo do limite permitido pela legislação. Devido a esse fato, os produtos elaborados necessitam de um período de armazenamento de no mínimo quatro dias após o processo de elaboração até alcançarem o limite permitido pela legislação para posterior comercialização.

Comparando o teor residual de nitrito (Tabela 3) das formulações 1 e 2 observou-se que a segunda apresentou valores um pouco mais elevados a partir do décimo dia, provavelmente devido à maior concentração de nitrato de sódio adicionada, que ao ser convertido em nitrito, pela ação das bactérias redutoras em meio ácido, possibilita uma maior elevação do teor residual do mesmo nas amostras (BARUFALDI e OLIVEIRA, 1998; PARDI et al., 1995).

Embora as concentrações de nitrito (Tabela 3) tenham se reduzido constantemente, verificaram-se reduções mais acentuadas entre o oitavo e o décimo dia de armazenamento, restando aproximadamente 50% de nitrito após oito dias. Já Pérez-Rodríguez et al. (1996) verificaram que somente após 18 dias de armazenamento o teor de nitrito das amostras de salsicha foi rapidamente depreciado para nível

bastante baixo e constante, restando apenas 50% da quantidade adicionada após 17 dias. Amin e Oliveira (2006) demonstraram que após 16 dias da elaboração da linguiça, 21,76% de nitrito de sódio ainda permaneciam no produto. As observações desses trabalhos divergem da citação de Pardi et al. (1995). De acordo com os autores menos de 10% do nitrito permanece no produto após sete dias.

Todas as quatro formulações de linguiça frescal de frango com 30 dias de armazenamento sob condições de refrigeração apresentaram níveis residuais de nitrito (Tabela 3) próximos a zero. Já Trindade et al. (2008) verificaram em amostras de carne mecanicamente separada (CMS) de frango teores entre 81 a 109 ppm após 99 dias de armazenamento sob congelamento a -18°C . Tais diferenças são consequência das temperaturas de estocagem dos produtos, que influenciam na velocidade das reações de cura dos produtos cárneos. Temperaturas mais elevadas aceleram tais reações, reduzindo mais rapidamente a concentração de nitrito das amostras. De acordo com Trindade et al. (2008), a baixa temperatura de estocagem empregada não favoreceu a formação do ácido nitroso com a consequente depleção dos teores de nitrito da CMS.

Os níveis de nitrato (Tabela 3) permaneceram relativamente constantes até 10 dias de armazenamento. Pérez-Rodríguez et al. (1996) observaram resultados semelhantes ao avaliar o teor residual de nitrato em salsichas, nas quais os teores permaneceram constantes até duas semanas de armazenamento. Tais resultados divergem dos obtidos por Amin e Oliveira (2006), que verificaram nível constante somente nos primeiros quatro dias de análise das amostras de linguiça com queda acentuada a partir do sexto dia, restando no 44º dia de armazenamento somente 6,52% da quantidade total adicionada.

Comparando a redução dos teores de nitrato de sódio (Tabela 3) entre as formulações 1 e 3 (com eritorbato), e entre as formulações 2 e 4 (com eritorbato), verifica-se que, embora a quantidade adicionada de nitrato de sódio seja a mesma 100 e 200 ppm, respectivamente, as amostras que continham o eritorbato de sódio apresentaram uma redução mais acentuada da concentração residual de nitrato. Provavelmente isto ocorreu devido ao forte poder redutor do eritorbato, que catalisou a reação de redução do nitrato a nitrito.

Elevações nos teores residuais de nitrato (Tabela 3) nos quatro tratamentos durante o período de armazenamento, principalmente na formulação 2 no oitavo dia de amostragem na qual se verificou uma quantidade de 202,9 ppm, superior à adicionada (200 ppm), são decorrência da oxidação do nitrito a nitrato. De acordo com Honikel (2008), essa reação explica porque o nitrato de sódio foi encontrado em concentrações consideráveis em produtos cárneos nos quais apenas o nitrito foi adicionado.

A Tabela 4 apresenta os resultados dos pHs das quatro formulações de linguiça frescal durante os trinta dias de armazenamento sob condições de refrigeração.

As diferenças nas concentrações de nitrato e eritorbato de sódio nas formulações não influenciaram nos valores dos pHs das linguiças frescas. As quatro amostras apresentaram comportamento similar na variação do pH, uma redução em torno de 0,5 unidade até o vigésimo dia de armazenamento, seguida de uma ligeira elevação no trigésimo dia. De acordo com Terra (1998), o crescimento das bactérias lácticas abaixa o pH dos produtos cárneos acelerando a decomposição do nitrito a óxido nítrico. A redução de nitrito a óxido nítrico será mais rápida quanto menor for o pH, sendo que o valor ótimo para essa reação é abaixo de 5,7.

As maiores reduções das concentrações de nitrito ocorreram entre o oitavo e o décimo dia de armazenamento das amostras, que apresentavam nesse período pHs superiores a 5,7. Portanto, outros fatores devem ter influenciado nessa queda pronunciada dos teores de nitrito de todas as formulações.

A Tabela 5 apresenta os resultados da análise de Contagem Padrão de Microorganismos Mesófilos das quatro formulações de linguiça frescal durante os trinta dias de armazenamento sob condições de refrigeração.

Segundo Ordoñez et al. (2005), níveis de nitritos entre 80 e 150 ppm exercem ação conservante em produtos cárneos. Embora a maioria das formulações tenham apresentado teores residuais inferiores a 80 ppm já a partir do quarto dia de armazenamento (Tabela 3), contagens menores que 10^4 UFC/g foram verificadas em todas as amostras até o oitavo dia de estocagem (Tabela 5). De acordo com Nurmi e Ring (1999), se o número de bactérias na superfície da carne exceder 10^8 UFC/g, a carne estará inviável para o consumo humano. Se a contagem for de 10^7 UFC/g, a carne não terá boa qualidade, e sendo assim, esse material não poderá ser considerado matéria-prima para a obtenção de produtos cárneos.

Pode-se evidenciar também que as formulações 1 e 3 (Tabela 5) tiveram estabilidade microbiológica até o oitavo dia e as formulações 2 e 4 até o décimo dia. Essa diferença pode estar relacionada com as diferenças de composição, pois nas formulações 1 e 3 foram adicionados 100 ppm de nitrato e nas formulações 2 e 4 adicionou-se 200 ppm de nitrato de sódio.

Conforme Tompkin (2005), a concentração de nitrito residual durante a estocagem dos produtos cárneos atinge um valor no qual os efeitos inibitórios sobre o crescimento microbiano são ineficientes. Os resultados obtidos no presente trabalho evidenciaram a eficiência

Tabela 1 - Formulações de linguiça de frango, com diferentes concentrações de nitrato e eritorbato de sódio.

Formulações	Nitrito de sódio (ppm)	Nitrato de sódio (ppm)	Eritorbato de Sódio (ppm)
1	100	100	-
2	100	200	-
3	100	100	400
4	100	200	400

Tabela 2 - Cortes de frango utilizados na formulação das amostras.

Ingredientes	Quantidades (kg)
Frango desossado sem pele	70
Corte de coxa de frango com pele	10
Pele de frango	20

Tabela 3 - Teores residuais de nitrito e nitrato de sódio, de quatro formulações da linguiça fresca de frango.

Tempo de armazenamento (dia)	Formulação 1		Formulação 2		Formulação 3		Formulação 4	
	Nitrito	Nitrato	Nitrito	Nitrato	Nitrito	Nitrato	Nitrito	Nitrato
2	68,8	106,6	79,0	197,8	91,5	92,6	87,8	188,1
4	71,2	102,5	64,1	188,7	79,9	90,3	80,9	192,8
6	67,0	90,3	61,8	183,7	71,6	95,8	75,3	195,0
8	60,2	113,7	59,4	202,9	41,1	91,1	67,3	185,2
10	30,5	117,2	37,1	166,2	13,0	86,2	16,2	193,8
12	8,7	73,1	23,1	169,9	9,4	55,0	3,7	135,4
14	5,2	64,9	8,5	156,9	9,1	25,6	7,0	114,4
16	1,2	58,9	15,9	148,4	9,0	27,2	20,5	97,1
18	1,2	58,6	9,5	120,7	5,2	20,9	23,6	73,2
20	0,8	42,9	8,7	103,4	2,9	30,7	32,6	73,6
30	1,1	69,5	3,9	98,0	1,3	36,1	5,9	75,8

Tabela 4 - Resultados de pH de quatro formulações de linguiça fresca de frango.

Tempo armazenamento (dia)	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3	Formulação 4
2	5,96	6,02	6,03	6,01
4	6,13	6,05	6,05	6,07
6	6,13	6,16	6,03	6,13
8	6,05	6,06	5,95	6,05
10	6,06	6,06	5,87	5,99
12	5,98	5,99	5,79	5,90
14	5,70	5,93	5,75	5,88
16	5,56	5,83	5,63	5,77
18	5,61	5,74	5,63	5,77
20	5,45	5,57	5,46	5,63
30	5,53	5,83	5,71	5,98

Tabela 5 - Contagem padrão de microorganismos mesófilos, de quatro formulações de linguiça fresca de frango.

Tempo armazenamento (dia)	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3	Formulação 4
2	$8,2 \times 10^1$	$2,5 \times 10^3$	$1,6 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$
4	$7,6 \times 10^1$	$1,6 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$
6	$1,6 \times 10^2$	$1,8 \times 10^2$	$9,0 \times 10^1$	$1,5 \times 10^2$
8	$8,0 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$	$4,3 \times 10^1$	$1,6 \times 10^2$
10	$2,4 \times 10^3$	$1,1 \times 10^2$	$1,5 \times 10^4$	$8,6 \times 10^2$
12	$3,9 \times 10^2$	$6,0 \times 10^3$	$2,0 \times 10^4$	$1,7 \times 10^4$
14	$5,8 \times 10^2$	$4,1 \times 10^4$	$2,8 \times 10^4$	$7,0 \times 10^3$
16	$4,5 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$	$8,5 \times 10^4$	$1,7 \times 10^3$
18	$2,6 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$	$6,8 \times 10^4$
20	$2,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	$3,5 \times 10^5$	$2,0 \times 10^4$
30	$>1,5 \times 10^8$ est.	$>1,5 \times 10^8$ est.	$>1,5 \times 10^8$ est.	$>1,5 \times 10^8$ est.

dos conservantes nitrato e nitrito na inibição de microorganismos mesófilos até o décimo sexto dia, pois a partir desse período de armazenamento observou-se, de forma geral, uma elevação das contagens desses microorganismos (Tabela 5). Já Trindade et al. (2008) ao avaliar a estabilidade microbiológica da CMS, estocada durante 99 dias congelada a -18°C e adicionada de 150 ppm de nitrito e 500 ppm de eritorbato, observaram que não houve uma variação significativa nas contagens para microorganismos mesófilos realizada no primeiro e último dia de estocagem.

Embora as amostras com 30 dias de estocagem tenham apresentado concentrações residuais de nitrato de sódio entre 36 e 98 ppm, todas tiveram contagens de microorganismos mesófilos elevadas, superiores a $1,5 \times 10^8$ UFC/g.

CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos pode-se concluir que nas condições empregadas no presente trabalho todas as amostras apresentaram comportamento semelhante em relação à

redução gradativa do teor residual de nitrito e nitrato durante os 30 dias de *shelf-life*, sendo que as amostras que continham o eritorbato de sódio apresentaram uma redução mais acentuada, principalmente em relação à concentração residual de nitrato. Nas concentrações utilizadas, o nitrato e o nitrito contribuem para o controle dos microorganismos mesófilos em linguiça fresca de frango em até 16 dias de armazenamento sob condições de refrigeração.

REFERÊNCIAS

- AMIN, M.; OLIVEIRA, J. V. Efeito do uso do nitrato e nitrito na inibição de *Clostridium perfringens* tipo A em linguiça bovina curada. **Bol. CEPPA**, v.24, p.13-24, 2006.
- ANJOS, A. C.; RIBEIRO, P. Nitrito em carnes curadas. **Rev. Nacional da Carne**, v.27, p.18-24, 1996.
- ARAÚJO, F. P.; RODRIGUES, S. R. Nitratos, nitritos, nitrosaminas e seus efeitos sobre o organismo humano. **Rev. Hig. Alimentar**, v.22, p.54-58, 2008.
- BARUFALDI, R.; OLIVEIRA, N. M. **Fundamentos de Tecnologia de Alimentos**. v.3. São Paulo: Editora Atheneu, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria Nº 1004, de 11 de dezembro de 1998. Regulamento técnico sobre atribuição de função de aditivos e seus limites máximos para a carne e produtos cárneos. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 14 de dezembro de 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 20, de 21 de julho de 1999. Métodos analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes - sal e salmoura. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 27 de julho de 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e águas. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 18 de setembro de 2003.

CASENS, R. G. Residual nitrite in cured meat. **Food Technology**, v.51, p.53-55, 1997.

EICHHOLZER, M.; GUTZWILLER, F. Dietary nitrates, nitrites, and N-nitroso compounds and cancer risk: a review of the epidemio-

- logic evidence. **Nutrition Reviews**, v.56, p.95-105, 1998.
- FERRÃO, S. P. B.; SANTOS, W. L. M.; VERSIANI, C. V. Determinação de nitritos em linguiças frescas comercializadas em Belo Horizonte – M.G. **Rev. Hig. Alimentar**, v.13, 1999.
- FERREIRA, S. M. R.; CAMARGO, L. Aditivos em alimentos. **Bol. CEPPA**, v.11, p. 159-176, 1993.
- GEORGE, M.; WIKLUND, L.; AASTRUP, M.; POUSETTE, J.; THUNHOLM, B.; SALDEEN, T.; WERNROTH, L.; ZAREN, B.; HOLMBERG, L. Incidence and geographical distribution of sudden infant death syndrome in relation to content of nitrate in drinking water and groundwater levels. **European Journal of Clinical Investigation**, v.31, p.1083-1094, 2001.
- HARADA, M. M.; SILVA, M. L. Nitratos e nitritos x segurança alimentar. **Rev. Nacional da Carne**, v.27, p.105-106, 2002.
- HAVERY, D. C.; FAZIO, T. Human exposure to nitrosamines from foods. **Food Technology**, v.39, p.80-83, 1985.
- HILL, M. J. Nitrate toxicity: myth or reality. **British J. Nutrition**, v.81, p.343-344, 1999.
- HONIKEL, K. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. **Meat Science**, v.78, p.68-76, 2008.
- LEMONS, A. L. S. C.; YAMADA, E. A. **Curso sobre Princípios do processamento de embutidos cárneos**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL. Centro de Tecnologia de Carnes – CTC, 2005.
- NURMI, E.; RING, C. Production of hygienically justifiable mechanically recovered meat. **Fleischwirtschaft International**, v.2, p.21-22, 1999.
- OLIVEIRA, M. J.; ARAÚJO, W. M. C.; BORG, L. A. Quantificação de nitrato e nitrito em linguiças do tipo frescal. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.25, p.736-742, 2005.
- OLIVO, R.; OLIVO, N. **O mundo das carnes**. Criciúma: Editora Varela, 2006.
- ORDOÑEZ, J. A. et al. **Tecnologia de alimentos: Alimentos de origem animal**. v.2. Porto Alegre: Editora Artmed, 2005.
- PARDI, C. M.; SANTOS, L. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Editora UFG, 1995.
- PÉREZ-RODRIGUEZ, M. L.; BOSCH-BOSCH, N.; GARCÍA-MATA, M. Monitoring nitrite and nitrate residues in frankfurters during processing and storage. **Meat Science**, v.44, p.65-73, 1996.
- TERRA, N. N. **Apontamentos de tecnologia de carnes**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1998.
- TERRA, N. N.; CICHOSKI, A. J.; FREITAS, R. J. S. Valores de nitrito e TBARS durante o processamento e armazenamento da paleta suína curada, maturada e fermentada. **Ciência Rural**, v.36, p.965-970, 2006.
- TOLEDO, M. C. F. Aditivos para alimentos: aspectos toxicológicos. **Rev. Nacional da Carne**, v.239, p.42-43, 1997.
- TOMPKIN, R. B. **Nitrite**. In: DAVIDSON, P. M.; SOFOS, J. N.; BRANEN, A. L. (Eds.). *Antimicrobials in food*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Frances Group, 2005.
- TRINDADE, M. A.; NUNES, T. P.; CONTRERAS-CASTILLO, C. J.; FELÍCIO, P. E. Estabilidade oxidativa e microbiológica em carne de galinha mecanicamente separada e adicionada de antioxidantes durante período de armazenamento a – 18°C. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.28, p.160-168, 2008.❖



- Criação
- Projeto Gráfico e Editorial
- Editoração
- Produção, Digitalização e Tratamento de Imagens
- Impressão

Fone:
(11) 3207-1617

e-mail:
dpi@dpieditora.com.br

DETERMINAÇÃO DE METAIS EM HORTALIÇAS.

Elina Luiza Ferreira
Carlos Gabriel Zanata Cardozo
 Universidade Paranaense, Umuarama, PR

Josiane Caetano
 Universidade Estadual de Maringá, Umuarama, PR

Gilberto Alves
Douglas Cardoso Dragunski ✉
 Universidade Paranaense, Umuarama, PR

✉ gilberto.alimentos@unipar.br

RESUMO

Devido à importância dos metais nos alimentos, estes foram quantificados, utilizando espectrômetro de absorção atômica com chama, em amostras de: alface, acelga, batata, cebolinha, cenoura, couve, espinafre, repolho e rúcula, comercializados em Umuarama-PR. O limite de detecção (LOD) para os metais foi: Pb (0.2 mg/L), Zn (0.5 mg/L), Cu (0.2 mg/L); Cr (0.1 mg/L); Fe (0.5 mg/L), Ni (0.2 mg/L), K (0.5 mg/L) and Na (0.3 mg/L). Todos os LOD estão de acordo com a faixa permitida pela ANVISA para o consumo humano. A rúcula foi o vegetal que apresentou os maiores níveis de Zn, Cu e Fe. Os metais Pb, Cr e Ni, não foram detectados, o que é de grande valia, pois estes poderão causar danos a saúde, em determinadas concentrações.

Palavras-chave: Vegetais. Absorção atômica com chama. Saúde.

SUMMARY

Because of the importance of metals in food, it was measured and quantification the metals, using the atomic absorption spectrometer, for in samples of vegetables: lettuce, carrot, potato, cabbage, spinach, rocket, cabbage, onion and chard. The limits of detection (LOD) were obtained from: Pb (0.2 mg/L), Zn (0.5 mg/L), Cu (0.2 mg/L); Cr (0.1 mg/L); Fe (0.5 mg/L), Ni (0.2 mg/L), K (0.5 mg/L) and Na (0.3 mg/L). All LOD, are within the range permitted by ANVISA, for human consumption. The rocket was the vegetables that showed higher levels of Zn, Cu and Fe. The metals Pb, Cr and Ni were not detected, which is very useful as they may cause damage to health, in particular concentrations.

Keywords: Vegetables. Atomic absorption with flame. Health.

INTRODUÇÃO

O consumo diário de hortaliças tem aumentado consideravelmente, pois além do alto valor nutricional, ainda apresentam propriedades medicinais importantes, podendo auxiliar no tratamento e prevenção de doenças. Desta forma, torna-se cada vez mais importante o monitoramento destes alimentos. Dentre as hortaliças mais consumidas, encontram-se: alface, cenoura, batata, repolho, espinafre, cebolinha e couve.

A alface (*Lactuca sativa*) representa a hortaliça de maior valor comercial, tendo um elevado consumo nas regiões Sul e Sudeste (MOREIRA et al., 2001), apresentando propriedades medicinais eficazes contra insônia, excitação nervosa, palpitações, reumatismo, hipocondria, nevralgias intestinais e conjuntivite (HENDLER, 1994). Já a acelga (*Beta orientallis*) não é muito

consumida no Brasil, porém apresenta alto teor nutricional e significativa quantidade de fibra, ajuda a desinflamar os nervos (neurite), vigoriza o cérebro e fortalece o estômago. A rúcula (*Eruca sativa* L.), é estimulante das glândulas salivares, do suco digestivo e pancreático, também é utilizada como refrescante intestinal e digestivo (EMBRAPA, 2007).

A couve vem sendo muito utilizada como remineralizante, laxante e oxidante, além de auxiliar no tratamento de asma, bronquite, cálculos renais, biliares, hemorróidas, cólicas menstruais e um esplêndido vermífugo. Outra hortaliça que se destaca é a cenoura, pois apresenta um alto valor nutricional, sendo rica em pró-vitamina A (SPINOLA et al., 2008).

O espinafre é conhecido e consumido pelo homem desde os tempos pré-históricos, são conhecidas cerca de 800 espécies (ZÁRATE & VIEIRA, 2004). Este, juntamente com a batata e as hortaliças citadas acima, está presente em supermercados e feiras livres de todo o país.

Essas hortaliças, além de apresentarem propriedades eficazes contra algumas doenças, contam em suas composições: vitaminas, matérias orgânicas e inorgânicas, como os metais. Estes desempenham importantes e vitais funções tanto nos seres humanos como nos organismos vegetais.

Nos vegetais, os metais podem ser obtidos tanto pela atmosfera, como pelo solo. Pela atmosfera a absorção ocorre através das folhas, sendo que alguns fatores podem interferir nesta absorção, como: o meio ambiente (HORTELLANI et al., 2008), soluções aplicadas e a qualidade das folhas.

Pelo solo a absorção ocorre através das raízes, isso porque no solo os metais estão presentes como íons na forma de complexo orgânico e inorgânico (WACHOWICZ & CARVALHO, 2002; ANDRADE, et al., 2000; INABA & TAKENAKA, 2005). O solo é um substrato natural heterogêneo

composto por três fases: sólida, líquida e gasosa (TAIZ & ZEIGER, 2006). Na parte sólida há um grande reservatório de metais, no entanto, na fase líquida apresentam-se alguns minerais dissolvidos. Justamente nesta fase é que os íons se movimentam até a superfície das raízes (TAIZ & ZEIGER, 2006). As características do solo, como o pH do meio, podem interferir tanto no crescimento como na absorção de substâncias essenciais para as plantas e, conseqüentemente, para os serem vivos.

A presença de metais em plantas pode acarretar danos ou benefícios, dependendo, principalmente, da quantidade e tipo de metal. Um dos metais essenciais aos animais é o ferro (Fe), que desempenha uma importante função no organismo, que é o transporte de oxigênio no sangue, através da hemoglobina, contida nos glóbulos vermelhos. O Fe está presente nas células de todos os mamíferos, inclusive em algumas enzimas que catalisam mecanismo de oxidação celular. O fígado e o baço são os órgãos mais ricos em ferro. Nos ossos, medula, rins e intestino este metal está presente em menor quantidade (ANDRADE et al., 2005a). Um homem adulto e uma criança devem absorver, respectivamente, cerca de 5,0 mg dia⁻¹ e de 10,00 a 15,00 mg dia⁻¹ de Fe. A deficiência desse metal provoca uma diminuição da concentração de hemoglobina no sangue, conhecida como anemia, que por sua vez provoca fadigas, cefaléia, entre outros sintomas.

Além da deficiência de Fe a anemia pode ser provocada também pela ausência de cobre (Cu). Nos humanos, o fígado, cérebro, coração e rim são os órgãos que apresentam maiores concentrações de Cu. Contudo este em excesso provoca vômitos, hipotensão, icterícia, coma podendo até levar a morte. Recomendado uma dose de 0,60 a 2,50 mg dia⁻¹ de Cu variando de acordo com a idade (MACEDO, 2002; BARBOSA et al., 2006).

Outro metal essencial ao organismo humano é o zinco, encontrado principalmente na forma oxidada Zn²⁺. No sistema biológico desempenha funções enzimáticas, estruturais e regulatórias, atua no crescimento e maturação sexuais, é armazenado principalmente no fígado e excretado através da urina. Aconselha-se uma ingestão de 15,0 mg dia⁻¹ para homens e 12,0 mg dia⁻¹ para mulheres. Sua deficiência provoca um retardamento no crescimento, anorexia, dermatite, depressão e sintomas neuropsiquiátricos, mas, em excesso, estimula distúrbios gastrintestinais, diarreia, danos pancreáticos e anemia (MACEDO, 2002; BAIRD, 2002; ANDRADE et al., 2005b).

Além destes metais, destacam-se também como essenciais o potássio e o sódio. O potássio ocupa um papel de extrema importância em várias reações biológicas e manifestações vitais dos animais, 98% do K presente no corpo humano localiza-se no interior das células e 2% no líquido extracelular exercendo funções como contração muscular e transmissão de impulsos nervosos. A ingestão diária de potássio varia entre 500 a 2000 mg/L (TAIZ & ZEIGER, 2006). No que diz respeito ao sódio, este atua também na transmissão de impulsos nervosos (GOLDBERG, 1997; GUYTON & HALL, 2006).

O níquel é considerado um elemento tóxico, podendo provocar problemas de saúde como dermatites de contato. Contudo, pode ser ingerido em pequenas quantidades (1,5x10⁻⁴ a 7,0x10⁻⁴ mg dia⁻¹) pelos seres humanos, já que este será excretado junto às fezes. Pode ser encontrado em cereais, sementes de leguminosas, pães, açúcares, nozes, enlatados e outros alimentos (QUITAES, 2000).

Ao contrário dos metais citados acima, o cromo e o chumbo podem gerar compostos tóxicos, agravando a saúde dos seres vivos. O cromo apresenta duas formas oxidadas com maior importância biológica, o cromo triva-

lente (Cr (III)) e cromo hexavalente (Cr (VI)). O Cr (VI) é predominantemente solúvel, não sendo caracterizado como essencial, é corrosivo ao entrar em contato com a pele, provocando reações alérgicas podendo levar à ulcerações, pode provocar ainda irritação do trato gastrointestinal, perfurações no trato respiratório, danos aos rins e fígado, sendo classificado como carcinogênico (BAIRD, 2002; ANDRADE *et al.*, 2005a).

Por sua vez o Cr (III) é considerado essencial, estando presente em alimentos como carnes, cereais integrais, oleaginosas e leguminosas. A principal função deste elemento no organismo está na sua participação no metabolismo de carboidratos, aumentando a sensibilidade à insulina e a tolerância à glicose (GOMES & TIRAPÉGUI, 2004; ANDRADE *et al.*, 2005a).

Dentre todos esses metais o chumbo é considerado o mais tóxico e penetrante, onde $5,0 \times 10^{-3} \text{ mg L}^{-1}$ no sangue e $8,0 \times 10^{-3} \text{ mg L}^{-1}$ na urina é sinal de envenenamento sério. O chumbo uma vez absorvido permanece no organismo humano por vários anos, sua contaminação ocorre principalmente por vias respiratórias, as partículas penetram na corrente sanguínea, acumulando-se no fígado, baço, rins, coração, pulmão, cérebro e sistema esquelético, afetando principalmente o sistema hematopoiético, nervoso, renal, gastrointestinal e reprodutivo, podendo causar cansaço fácil, alterações de comportamento, delírios, convulsões, anorexias, cólicas, vômitos, constipação, dores musculares e paralisia (MIDIO & MARTINS, 2000; BAIRD, 2002; ANDRADE *et al.*, 2005a).

Sendo assim, observou-se que os metais desempenham importantes funções, tanto nas hortaliças como nos seres humanos. Torna-se então, necessário à qualificação e quantificação destes nos alimentos ingeridos pelos humanos; com isto, o presente trabalho se propõe analisar quantitativamente os metais K, Na, Fe, Cu, Zn, Ni, Cr e

Pb, presentes nas hortaliças: alface, cenoura, batata, repolho, espinafre, rúcula, acelga e couve, consumidas na cidade de Umuarama, Região Noroeste do Paraná.

Entretanto, é importante ressaltar neste trabalho que as medidas realizadas estão relacionadas à determinação da concentração total dos elementos. Isso significa que apenas parte da concentração encontrada está realmente biodisponível. A determinação da concentração do metal presente em hortaliças e legumes não permite determinar o quanto de metal será realmente absorvido pelo organismo e, sim, fornecer uma noção das quantidades a serem consumidas e quais as mais adequadas para a ausência de determinados metais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras frescas de alface, acelga, batata, cebolinha, cenoura couve, espinafre, repolho e rúcula em 4 pontos comerciais em Umuarama na região Noroeste do Paraná. Não foi possível a aquisição do espinafre no ponto quatro, pois o mesmo não estava sendo comercializado neste estabelecimento.

Os padrões usados para as análises foram certificados pela Spec Sol, rastreado ao SRM, Nist-USA, para validar os resultados encontrados.

Preparação das amostras

Das hortaliças (alface, acelga, cebolinha, couve, espinafre, rúcula e repolho), foram analisadas somente as folhas, parte em maior quantidade e que é mais difundida na alimentação da população.

Todas as amostras foram lavadas com água destilada para a retirada de poluentes do ar, posteriormente secas em estufa a 60°C , trituradas e acondicionadas em dessecadores. Aproximadamente 5g de cada amostra foi calcinada a 500°C durante 10-12h, posteriormente, as cinzas foram dige-

ridas, em triplicata, solubilizando em 30mL de ácido clorídrico (Hexal – 37% pureza) 1:1 (em volume) (ALMEIDA *et al.*, 2002). Essas foram filtradas e colocadas em balões volumétricos de 100mL, completando-os com água deionizada.

Análise das amostras

As medidas também foram realizadas em triplicata, empregando-se espectrofotometria de absorção atômica com chama (ar-acetileno) (GBC 932 plus). Os metais analisados foram Pb (chumbo), Cr (cromo), Fe (ferro), Ni (níquel), Zn (zinco), K (potássio), Na (sódio) e Cu (cobre). A análise estatística foi realizada utilizando o teste *t* (and nonparametric tests) com um $p < 0,05$. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software GraphPad Prism 5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as análises apresentaram um desvio padrão relativo em torno de 2,3%. Os teores dos elementos mineis encontrados nas amostras foram calculados a partir da construção de curvas de calibração específicas para cada elemento com um total de, no mínimo, 6 pontos e apresentando um coeficiente de regressão linear superior a 0,997.

Os limites de detecção (LD) para cada elemento foram de: Pb (0,2mg/L); Zn (0,5mg/L); Cu (0,2mg/L); Cr (0,1mg/L); Fe (0,5mg/L); Ni (0,2mg/L); K (0,5mg/L) e Na (0,3mg/L). Todos os LD encontram-se dentro dos valores permitidos pela legislação (ANVISA, 2008) para o consumo humano.

Para mostrar a potencialidade da metodologia, realizou-se também experimentos de recuperação para todos os metais, e os resultados variaram de 96 a 104 %, ou seja, a metodologia desenvolvida apresentou bons valores, indicando que esta é eficiente para esse tipo de análise.

Zinco

Na Tabela 1, estão apresentados os valores em mg/100g de amostra seca, de hortaliças, para o elemento zinco.

Pode-se observar que a rúcula apresentou maior concentração deste metal em todos os pontos, chegando a 15,3 mg/100g (ponto 2), mostrando que esta possui grande poder de absorção deste metal. De acordo com o Paoliello & Chasin (2001), a quantidade diária de zinco necessária para o organismo (12-15 mg), seria de aproximadamente 100g de rúcula seca para suprir a quantidade desejada deste mineral. Desta forma, pode-se constatar que a rúcula pode ser indicada como um alimento complementar para ajudar a suprir a falta de zinco no organismo, juntamente com o auxílio de uma alimentação balanceada.

Nas outras hortaliças analisadas, as quantidades encontradas deste mineral foram relativamente baixas, comparadas com a rúcula, sendo necessária ingerir quantidades que variam de 500 a 1000g diárias; por isso, a importância de uma alimentação suplementar.

Segundo a Anvisa (2009), o LD permitido para este mineral em alimentos é de 5mg/100g, assim pode-se constatar que todas as amostras de rúcula apresentam valores superiores ao indicados por este órgão, bem como, a cebolinha para o ponto 1 e 2, e a couve para o ponto 4. Desta forma, estes alimentos deverão ser consumidos com certa precaução, apesar do mineral zinco ser extremamente importante para o desenvolvimento, como comentado anteriormente.

Cobre

O Cu é outro metal de extrema importância, sendo que as quantidades normais deste metal encontradas em plantas são de 2 a 3mg / 100g (SONMEZ et al., 2006). A Figura 1 apresenta as concentrações de cobre em diferentes culturas e pontos de aquisição.

Notou-se que a maioria das culturas apresentaram quantidades abaixo de 2

mg/100g, o que era de se esperar pois, apesar de ser muito importante na alimentação, este metal em altas quantidades é extremamente prejudicial à saúde, além de causar danos no desenvolvimento da planta (SONMEZ et al., 2006). Observou-se nos pontos 1, 3 e 4 que os valores encontram-se acima do normal, sendo que nos pontos 3 para a rúcula (14,3 mg/100g) e 4 para a alface (12,2mg/100g), os valores estão muito acima dos encontrados para as outras culturas. Além disso, nestes pontos a quantidade deste mineral encontra-se acima do valor recomendado pela legislação brasileira (ANVISA, 2008) para o consumo, que é de 3mg/100g. Estes excessos podem ter ocorrido devido à forma de tratamento do solo, ou seja, pelo uso indiscriminado deste mineral no solo, já que as hortaliças que apresentaram maiores quantidades são de diferentes fornecedores.

Ferro

O Fe é um metal essencial para a saúde humana, além de ser de grande importância para as plantas, pois desempenha a função na transferência de elétrons como componente de enzima, participa na síntese de clorofila e proteínas, o que torna de grande importância seu estudo. Na Tabela 2 estão apresentadas as concentrações de ferro em mg/100g para cada hortaliça, em diferentes pontos de aquisição.

Pode-se observar que todos os alimentos, menos a batata com e sem casca, apresentam valores acima de 5,0 mg deste metal; assim, pode-se dizer que o Fe é um metal de fácil absorção, além de ser encontrado em abundância no solo. Sabe-se que quanto menor a quantidade de Fe no alimento, maior a quantidade a ser ingerida deste alimento; desta forma, para a rúcula, que obteve um destaque entre as culturas analisadas, é necessário consumir aproximadamente 100 g para suprir a necessidade diária, podendo ser incluída na dieta para complementar a falta deste metal.

Sódio e Potássio

Em comparação com os metais citados até o momento, o sódio e potássio, são os de maior concentração nas hortaliças, como pode ser visto nas Figuras 2 e 3.

O sódio (Na) é muito importante para os organismos vegetais, estimulando o crescimento através de uma maior expansão celular. Na Figura 2 pode-se notar que as culturas que apresentaram maiores quantidades deste metal foram o espinafre e a cebolinha, sendo que no ponto 4 a cebolinha apresentou quase o dobro de Na, em relação aos outros pontos, isto pode ter ocorrido por excesso de Na no cultivo; entretanto, esta quantidade não causa danos à saúde. Para as outras hortaliças analisadas, o sódio apresenta concentrações semelhantes entre 500 e 1000 mg/100g.

A concentração de K nas hortaliças, também é elevada, sendo este essencial aos seres humanos e a planta. Sua ausência deixaria a planta mais sensível às doenças, reduzindo a qualidade e produção. Na figura 3, observou-se alta concentração desse metal para a cebolinha no ponto 4 e espinafre no ponto 1, com valores em cerca de 10.000mg/100g, sendo que este apresenta valores superiores aos encontrados para o Na. Apesar de ambos (Na e K) apresentarem valores bem acima dos encontrados para outros metais analisados, estes possuem valores mínimos recomendados, indicando que são fundamentais na dieta humana.

Pode-se observar também que tanto para o Na quanto para o K, a batata é a cultura que apresenta menor quantidade deste mineral, mostrando que esta é a hortaliça que menos absorve os metais, como pode ser observado para os outros minerais analisados para esta cultura.

Também foram realizadas análises para os elementos chumbo (Pb), níquel (Ni) e cromo (Cr), e não foi possível detectá-los, pois se encon-

Tabela 1 - Concentrações de Zn em mg/100g, presentes nas hortaliças, adquiridas em quatro pontos comerciais na cidade de Umuarama-PR.

Local	Alface	Acelga	BatataC	BatataS	Cebolinha	Cenoura	Couve	Espinafre	Repolho	Rúcula
1	5,8±0,5	5,1±0,6	1,9±0,2	2,1±0,5	7,2±0,5	3,7±0,4	2,9±0,2	2,5±0,2	3,3±0,2	11,8±0,7
2	5,7±0,6	4,0±0,3	1,7±0,3	1,5±0,3	7,1±0,6	4,0±0,5	3,9±0,5	1,9±0,3	2,1±0,3	15,3±0,8
3	3,7±0,4	3,6±0,5	1,7±0,2	2,2±0,4	2,7±0,3	3,9±0,3	3,5±0,3	4,4±0,5	2,9±0,4	7,8±0,6
4	4,9±0,5	4,7±0,3	2,7±0,4	1,5±0,5	2,0±0,2	3,1±0,4	7,7±0,6	3,2±0,3	2,6±0,5	13,9±0,8

Tabela 2 - Concentrações de Fe em mg/100g, presentes nas hortaliças, adquiridas em quatro pontos comerciais na cidade de Umuarama-PR.

Local	Alface	Acelga	BatataC	BatataS	Cebolinha	Cenoura	Couve	Espinafre	Repolho	Rúcula
1	9,0±0,5	8,5±0,3	2,6±0,2	3,1±0,3	10,9±0,6	6,8±0,4	5,7±0,3	11,3±0,6	7,3±0,5	12,9±0,9
2	10,9±0,6	8,9±0,4	2,7±0,1	2,2±0,2	9,2±0,5	8,9±0,5	6,1±0,4	14,1±0,8	3,7±0,4	10,9±0,8
3	8,2±0,4	7,2±0,2	3,7±0,2	2,6±0,3	8,0±0,4	6,6±0,4	5,1±0,3	6,5±0,5	8,3±0,6	15,3±0,9
4	9,2±0,5	7,9±0,3	3,4±0,3	2,1±0,1	7,6±0,4	5,4±0,3	6,9±0,4	10,5±0,6	4,2±0,4	14,7±0,8

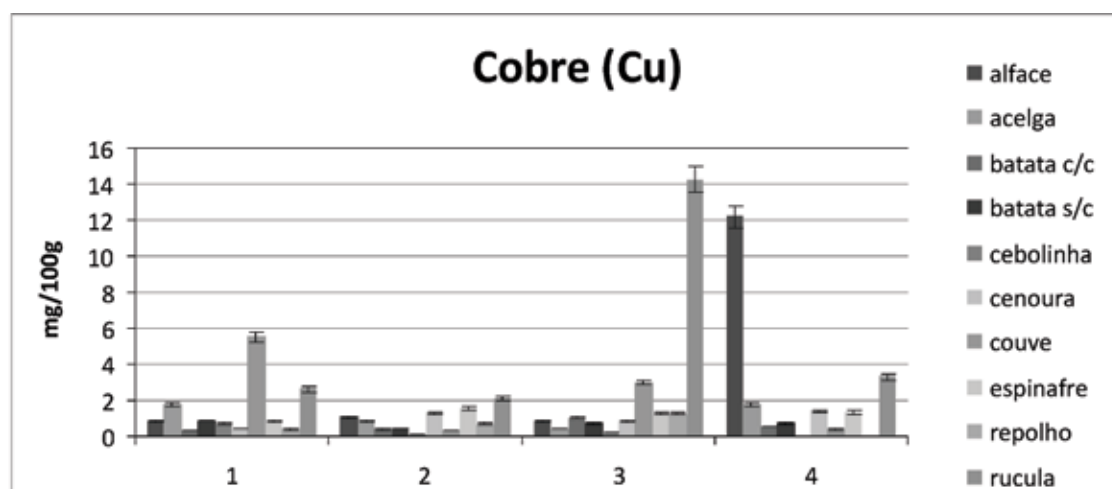
Figura 1 - Concentrações de Cu em mg/100g, presentes nas hortaliças, adquiridas em quatro pontos comerciais na cidade de Umuarama-PR.

Figura 2 - Concentrações de Na em mg/100g, presentes nas hortaliças, adquiridas em quatro pontos comerciais na cidade de Umuarama-PR.

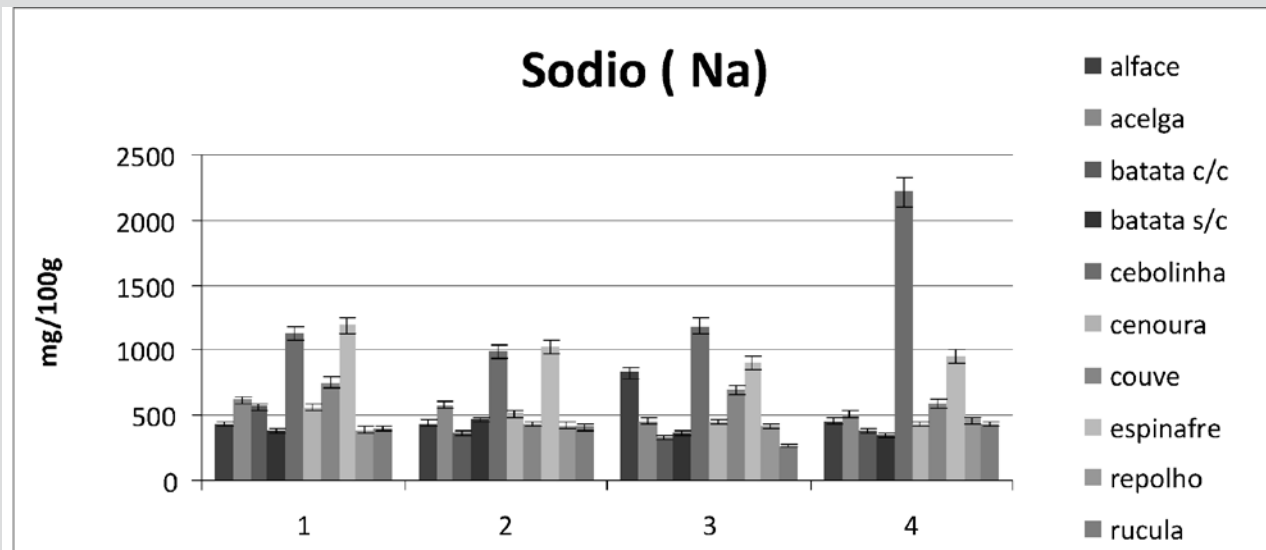
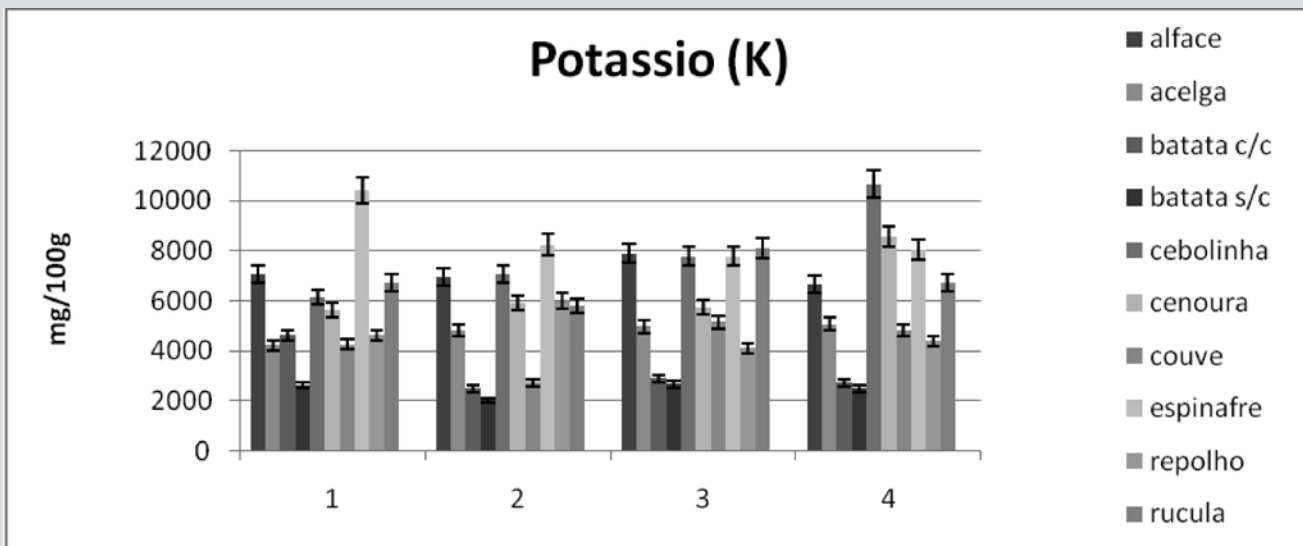


Figura 3 - Concentrações de K em mg/100g, presentes nas hortaliças, adquiridas em quatro pontos comerciais na cidade de Umuarama-PR.



travam abaixo dos LD, entretanto, pode-se ressaltar que estes limites são inferiores aos permitidos pela legislação brasileira (ANVISA, 2008). Isto é de grande valia devido o chumbo ser um metal pesado e prejudicial à saúde humana mesmo em pequenas quantidades. No que diz respeito ao

romo é muito importante sua ausência, pois mesmo sendo trivalente poderia oxidar-se passando assim a hexavalente, sua forma tóxica, podendo ser responsável por vários danos à saúde da população.

Nos estudos realizados, pode-se observar uma variação na concentra-

ção dos minerais em alguns pontos onde foram adquiridas as amostras, isto ocorre provavelmente devido à variabilidade do solo, adubação e a água utilizada, por diferentes fornecedores. A concentração e qualidade de adubos e agrotóxicos podem influenciar a presença dos metais no solo,

assim como a qualidade e quantidade de água.

Constatou-se que para os minerais potássio e sódio seria indicada uma dieta rica em espinafre e cebolinha, com a finalidade de suprir a deficiência destes elementos, pois os mesmos encontram-se em grandes quantidades nestas espécies. Entretanto, quando for necessário repor quantidades dos minerais: ferro, zinco e cobre, a espécie mais indicada seria a rúcula, pois estes apresentaram altos teores nesta planta.

Por outro lado, a batata apresentou as menores quantidades dos minerais analisados, exceto para o Cu, indicando que este alimento não possui grandes valores nutricionais, comparado com as outras hortaliças analisadas.

Ao comparar os resultados com os valores estabelecidos pela Anvisa (2008), somente a rúcula, para o mineral zinco, apresentou um valor acima do recomendado, nos quatro pontos de aquisição, porém estas quantidades não seriam suficientes para causar algum dano à saúde da população.

Portanto, a quantificação destes minerais é de grande valia para que se possa ter uma dieta equilibrada e saudável, como também avaliar um possível excesso de adubação ou contaminação do solo, água e ar, e se ocorreu uma translocação dos metais para as culturas analisadas.

Agradecimentos

A UNIPAR – Universidade Paranaense pelo financiamento da pesquisa e pelas bolsas PIBIC.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA MMB; LOPES, MFG; NOGUEIRA, CMD. 2002. Determinação de nutrientes

minerais em plantas medicinais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.22, n.1, p. 94-97.

ANDRADE CAB; FAQUIN V; FURTINI NAE; ANDRADE A T; CARNEIRO RFV. 2000. Nutrição mineral do feijoeiro cultivado em solos de várzea do sul de minas gerais. **Ciência e Agrotecnol.**, v. 24, n.4, p. 947-956.

ANDRADE ECB; ALVES SP; TAKASE I. 2005. Avaliação do uso de ervas medicinais como suplemento nutricional de ferro, cobre e zinco. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.25,n.3, p. 591-596.

ANDRADE ECB; TEODORO AJ; TAKASE I. 2005. Determinação dos teores de zinco em diferentes extratos de hortaliças dos tipos A e B. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.25, n.2, p. 265-270.

BAIRD C.2002. **Química ambiental**. Porto Alegre: Bookman. 605p.

BARBOSA KBF; JABOUR J; ROSADO GP. 2006. Necessidades e recomendações dietéticas de cobre. **Nutrição Brasil** 5 (1): 50-54.

GOLDBERG S.1997. **Descomplicando a fisiologia**. Porto Alegre: Artes médicas. 135p.

GOMES MR; TIRAPEGUI J. 2004. Cromo: Novo Nutriente Ergogênico Utilizado na Atividade Física? *Nutrição em Pauta jan/fev:* 28-32.

GUYTON AC; HALL JE. 2006. **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro: Elsevier. 1115p.

HENDLER SS. 1994. **Minerais. A enciclopédia de vitaminas e minerais**. Rio de Janeiro: Campus LTDA. 476p.

HORTELLANI MA; SARKIS JES; ABESSA DMS; SOUSA ECPM. 2008. Avaliação da contaminação por elementos metálicos dos sedimentos do estuário Santos – São Vicente. **Química Nova**, v. 31, n.1, p.10-19.

EMBRAPA HORTALIÇAS. 2007. Disponível em <http://cnph.embrapa.br>

INABA S; TAKENAK AC. 2005. Effects of dissolved organic matter on toxicity and bioavailability of copper for lettuce sprouts. **Environment International**, v. 31, n.4, p.603-608.

MACEDO JAB. 2002. **Introdução à química ambiental**. Juiz de Fora- MG: Jorge bibliografia. 484p.

MIDIO AF; MARTINS D I. 2000. **Toxicologia de Alimentos**. São Paulo: Livraria Varela. 281p.

MOREIRA MA; FONTES PCR; CAMARGO MI. Interação zinco e fósforo em solução nutritiva influenciando o crescimento e a produtividade da alface. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.36, n.6, p. 903-909. 2001.

PAOLIELLO MMB; CHASIN AAM. 2001. Ecotoxicologia do chumbo e seus compostos. **Série Cadernos de Referência Ambiental v 3**. Salvador: Centro de Recursos Ambientais – CRA. 144p.

QUITAES KD. Utensílios para alimentos e implicações nutricionais. 2000. **Rev. Nutrição** 13(3): 151-156.

SONMEZ S; KAPLAN M; SONMEZ NK; KAYA H; UZ I. 2006. Altos níveis de cobre no solo e nas folhas reduz crescimento e produtividade de tomateiros. **Scientia Agricola**, v. 63, n.3, p. 213-218.

SPINOLA MCM; CALIARI MF; MARTINS L; NETO JT. 1998. *Comparação entre métodos para avaliação do vigor de sementes de cenoura*. **Rev. Bras. de Sementes** 20 (2): 301-305.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2006. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed. 679p.

WACHOWICZ, C. M.; CARVALHO, R.I. 2002. **Fisiologia Vegetal Produção e Pos Colheita**. Curitiba: CHAMPAGNAT. 422p.

ANVISA - **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. 2009. Disponível em www.anvisa.gov.br

ZÁRATE NAH; VIEIRA MC. 2004. Produção e renda bruta da cebolinha solteira e consorciada com espinafre. **Horticultura Brasileira** 22 (4): 811-814. ❖

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE AGUARDENTES DE MANDIOCA (TIQUIRA), ORIUNDAS DOS MUNICÍPIOS DE BARREIRINHAS E URBANO SANTOS, MA.

Marcos Leandro Barbosa Ferreira
Victor Elias Mouchrek Filho ✉
Natale Cristine Costa Carvalho
Marlucy Bezerra Oliveira
João Elias Mouchrek Filho

Departamento de Tecnologia Química da Universidade Federal do Maranhão, Pavilhão Tecnológico, São Luís, MA

Mariano Oscar Aníbal Ibañez Rojas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, São Luís, MA.

✉ victo@ufma.br

RESUMO

No Maranhão, dentre as bebidas alcoólicas produzidas, destaca-se a tiquira, uma bebida destilada de origem indígena, com alto teor de álcool etílico, produzida artesanalmente, a partir da mandioca, em cerca de 13 municípios. O objetivo deste trabalho foi caracterizar físico-quimicamente as tiquiras oriundas dos municípios maranhenses de Barreirinhas e Urbano Santos e comercializadas em São

Luís. As amostras foram adquiridas no comércio informal da cidade, levadas ao Laboratório de Bromatologia do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Água da Universidade Federal do Maranhão (PCQA-UFMA) e efetuadas as análises físico-químicas em triplicata (resíduo seco, teor alcoólico, acidez volátil, densidade e pH), seguindo-se os métodos analíticos do Instituto Adolfo Lutz (2005). A determinação de cobre foi realizada por espectro-

fotometria de absorção atômica de chama. Os resultados obtidos para a acidez volátil permitiram observar que as amostras de tiquiras de Barreirinhas e a de coloração violeta oriunda de Urbano Santos, estavam impróprias para consumo e, apenas a tiquira incolor do município de Urbano Santos, apresentou acidez volátil dentro dos parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. As determinações para o teor de cobre total apresentaram

teores fora dos padrões especificados pela legislação nacional, sendo consideradas impróprias para o consumo.

Palavras-chave: Cachaça. *Manihot esculenta*. Cobre. Legislação. Padrão.

SUMMARY

In Maranhão, among the alcoholic beverages produced there is the “tiquira”, a liquor of indigenous origin, with high levels of ethanol produced from cassava handmade in about 13 municipalities. The objective of this study was to characterize the physical-chemical tiquira rum coming from the municipalities of Maranhão, Barreirinhas and Urbano Santos and sold in São Luís. The samples were acquired in informal trade of the city, brought to Bromatology Laboratory of Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Água of the Universidade Federal do Maranhão (PCQA-UFMA) and made the physical and chemical analysis in triplicate (dry, alcohol content, volatile acidity, density and pH) followed by the analytical methods of the Instituto Adolfo Lutz (2005). The determination of copper was carried out by atomic absorption spectrophotometry and flame. The results obtained for the volatile acidity was possible to observe that samples of ticks and Barreirinhas violet staining coming from Urbano Santos were unfit for consumption, and only the city of tiquira rum colorless, volatile acidity Urbano Santos presented within the parameters established by the Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Measurements for the content of total copper levels showed off the standards set by national legislation, being considered unfit for consumption.

Keywords: Cachaça. *Manihot esculenta*. Cooper. Legislation. Standard.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta*) é atualmente a quarta mais importante cultura de produção de alimentos do mundo e a principal na região tropical. Suas raízes constituem alimento em vários países tropicais, sendo a principal fonte de carboidratos. Botanicamente, a mandioca pertence à família *Euphorbiaceae* e ao gênero *Manihot*, com grande número de espécies, sendo a mais comum a *Manihot esculenta*, Crantz (NASSAR, 1999).

Na alimentação humana, a raiz é muito consumida na forma de farinha. Os maiores produtores mundiais de mandioca são os países de terceiro mundo; com isso, é uma cultura de subsistência, sem valor comercial significativo em termos mundiais.

A raiz da planta e seus subprodutos são consumidos por mais de 800 milhões de pessoas. Em algumas regiões, como o nordeste brasileiro, Gana, Nigéria e algumas ilhas da Indonésia, mais de 70% das calorias consumidas diariamente pela população vêm da mandioca. Entre todas as culturas, a mandioca é apontada por diversos estudos científicos como a de mais alta produtividade de calorias, a de maior eficiência biológica como produtor de energia e a de melhor adaptação a solos deficientes em nutrientes (NASSAR, 1999).

De todos os cultivares americanos, talvez o mais difundido e mais importante para a dieta indígena seja a mandioca. Todas as suas variedades têm, por quilo de produto fresco, entre 15 e 400mg de ácido cianídrico (HCN) (SILVA, 2004). Por ser um forte veneno, poucas variedades podem ser consumidas sem um processamento prévio para detoxificação: apenas as denominadas “aipim” (no Rio de Janeiro), “macaxeira” (no Nordeste) ou “mandioca doce”, de maneira mais geral, precisam apenas

de cozimentos para se tornarem consumíveis. Na maioria das variedades a quantidade de HCN é letal, o que exige um processamento adicional para eliminar esse ácido, mais conhecido como o “ácido prússico”. Entre outros meios de preparação e consumo, no interior do Estado do Maranhão, a mandioca é utilizada também como a principal matéria prima na produção de aguardentes (denominadas de tiquiras).

Dentre as bebidas alcoólicas produzidas no nordeste brasileiro, as cachaças produzidas do caldo de cana têm lugar comum, sendo seu universo amplamente distribuído no Brasil. No Maranhão, porém, destaca-se a tiquira, uma bebida destilada com alto teor de álcool etílico, de origem indígena, sendo produzida artesanalmente, em cerca de 13 municípios do Estado do Maranhão e cuja matéria prima é a mandioca (MARQUES et al., 2001, BRASIL, 2005).

Apesar da produção da tiquira ser modesta, em relação à da aguardente de cana-de-açúcar (aproximadamente 2 bilhões de litros/ano), alguns fatores justificam o seu estudo, tais como: a sua larga aceitação regional, com toda a produção consumida pelo mercado, principalmente local; as condições inadequadas, em termos de higiene, em que alguns alambiques operam; o fato da flora microbiana utilizada nas etapas de sacarificação e fermentação ser colhida ao acaso, ou seja, diversas linhagens selvagens competindo no processo, com implicações importantes na composição e qualidade do destilado (proporção e natureza dos secundários), tempo e rendimento da produção; um teor médio elevado de íons cobre e a presença marcante de íons CN⁻, os quais são precursores do carbamato de etila (BOSCOLO, 2001, ANDRADE-SOBRINHO, 2000).

Embora se enquadre como aguardente, a tiquira dificilmente tem seu

teor alcoólico aferido. Em razão do nível artesanal de sua fabricação e da comercialização dispersa (CEREDA, 2006), a legislação brasileira classifica a tiquira como uma bebida alcoólica fermento-destillada, cuja graduação alcoólica pode variar de 38 a 54°GL, sendo obtida do destilado simples do mosto de mandioca fermentado. O destilado deve ter o aroma e o sabor dos elementos naturais contidos no mosto fermentado, derivados do processo fermentativo ou formado durante a destilação.

Em bebidas alcoólicas destiladas, muitos compostos que são responsáveis pelo odor e sabor, são voláteis. Os principais compostos são: alcoóis, ácidos carboxílicos, aldeídos, cetonas, ésteres, como também compostos nitrogenados e sulfurados, compostos fenólicos, terpenos e outros. A presença destes compostos é influenciada pela matéria prima e pelas etapas do processo de produção, onde cada etapa tem influência particular na qualidade do produto.

Os metais, os carbamatos e, principalmente, o cianeto (espécie extremamente tóxica) estão entre os principais componentes, em termos de interesse, nos estudos voltados para a qualidade da tiquira. Na maioria dos casos, tanto os carbamatos como os metais são tóxicos e prejudicam a qualidade da bebida. Uma exceção é o cobre, que precisa estar presente durante o processo de obtenção da tiquira, porque este metal é responsável pela eliminação de sulfeto, eliminando, também, sabor e odor indesejáveis (MARQUES et al., 2001; ANDRADE-SOBRINHO, 2002). Já o cianeto é extremamente tóxico, mesmo em concentrações muito baixas.

O objetivo deste trabalho foi o de caracterizar físico-quimicamente aguardentes de mandioca (tiquira), oriundas dos municípios de Barreirinhas e Urbano Santos, comercializadas em São Luís-MA.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de tiquira foram adquiridas no comércio informal da cidade de São Luís-MA. Depois foram levadas ao Laboratório de Bromatologia do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Água da Universidade Federal do Maranhão (PCQA-UFMA).

As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com os Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimento, do Instituto Adolfo Lutz (2005), no que diz respeito a resíduo seco, teor alcoólico, acidez volátil, densidade e pH.

A determinação de cobre foi realizada pela técnica analítica de espectrofotometria de absorção atômica de chama (EAA), onde foram preparadas soluções do íon metálico de concentrações: 1 ppm ($1,6 \times 10^{-5}$ mol/L); 2 ppm ($3,2 \times 10^{-5}$ mol/L); 3 ppm ($4,8 \times 10^{-5}$ mol/L); 4 ppm ($6,4 \times 10^{-5}$ mol/L) e 5 ppm (8×10^{-5} mol/L), a partir da diluição da solução padrão do metal, com concentração de 1000 ppm de procedência MERCK (TRITISOL), para a construção da curva analítica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas realizadas nas amostras de tiquiras estão dispostos na Tabela 1.

De acordo com os dados da Tabela 1, das quantidades de acidez volátil nas amostras expressas em mg/100mL de álcool anidro, somente a que apresentou o valor de 128mg/100mL está abaixo do limite máximo permitido pela Portaria do Ministério da Agricultura e Abastecimento, que é de 150mg/100mL de álcool anidro (BRASIL, 2005). As demais encontram-se acima e, portanto, fora dos padrões.

Os resultados da análise físico-química para pH das amostras permitem observar que os valores de pH situados entre 2,0 a 5,0, são con-

siderados os melhores valores para a referida amostra, estando estas de acordo com os valores citados por Furtado (2004).

Embora a legislação não estipule valores, a densidade é um fator importante nas aguardentes destiladas, pois permite saber a massa específica que está sendo utilizada em bebidas destiladas. Os resultados da análise físico-química para as densidades nas amostras, expressos em g/mL, foram considerados satisfatórios.

O teor alcoólico é outro fator importante nas bebidas destiladas, pois dependendo de seu valor pode se classificar a bebida destilada. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2005), define aguardente como sendo uma bebida com graduação alcoólica de 38 a 54% v/v, obtida pela destilação simples do mosto de mandioca fermentado. O destilado deve ter o aroma e o sabor dos elementos naturais contidos no mosto fermentado, derivados do processo fermentativo ou formado durante a destilação.

Os teores alcoólicos das amostras, expressos em °GL, apresentaram valor de 50°GL para todas as amostras de tiquiras providas de Barreirinhas e Urbano Santos. Pelos valores obtidos, as amostras estão dentro dos padrões estabelecidos.

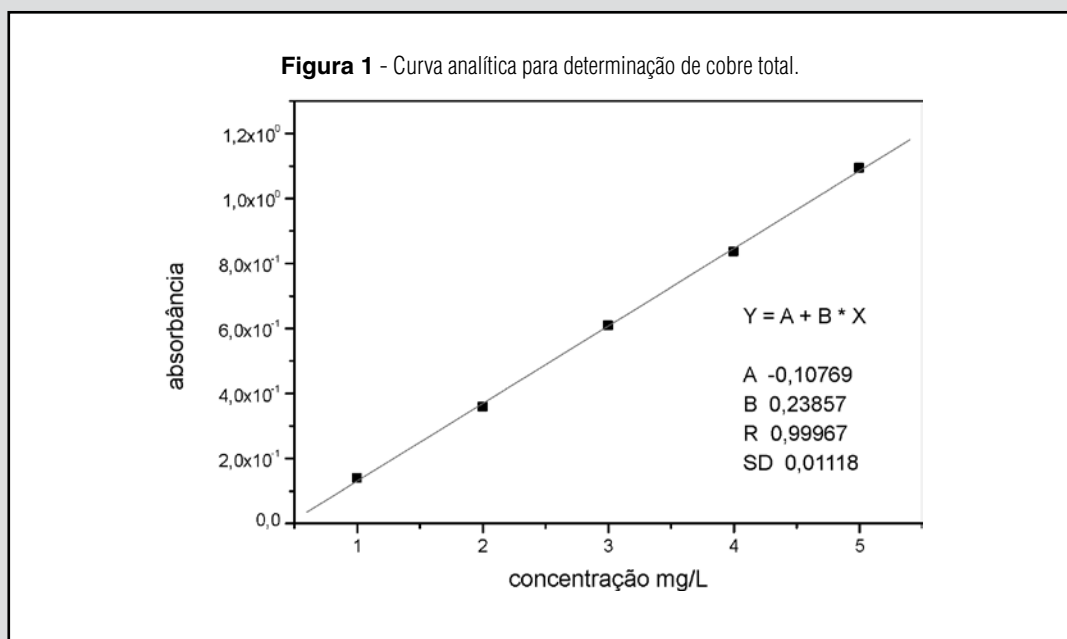
Os resultados da análise físico-química do teor de resíduo seco em percentagem, apresentaram valores que indicam a riqueza da amostra em elementos minerais.

Determinação de cobre total por Espectrofotometria de Absorção Atômica (EAA)

Para a determinação do metal cobre pela técnica de absorção atômica, foi preciso construir uma curva analítica, com amostras de cobre de concentrações conhecidas, para posterior cálculo da concentração de cobre em tiquiras. A Figura 1 mostra a curva analítica, com concentrações

Tabela 1 - Resultados das análises físico-químicas de tiquiras provenientes dos municípios de Barreirinhas e Urbanos Santos, MA.

Amostras	Acidez Volátil (mg/100mL)	pH	Densidade (g/mL)	Teor Alcoólico (°GL)	Resíduo Seco (%)
Barreirinhas (incolor)	177 ± 0,06	3,8	0,930	50	0,16 ± 0,01
Barreirinhas (violeta)	183 ± 0,21	4,3	0,935	50	0,30 ± 0,04
Urbano Santos (incolor)	128 ± 0,06	4,3	0,930	50	0,11 ± 0,05
Urbano Santos (violeta)	176 ± 0,11	4,3	0,930	50	0,13 ± 0,01

**Tabela 2** - Concentrações de cobre total*, determinados pela técnica EAA.

Amostra	Concentração (molL ⁻¹)	Concentração (mgL ⁻¹)	Padrão (mgL ⁻¹)
Barreirinhas (incolor)	2,51x10 ⁻⁴ ± 6,24x10 ⁻⁵	16,0	5,0
Barreirinhas (violeta)	1,88x10 ⁻⁴ ± 3,90x10 ⁻⁵	12,0	5,0
Urbanos Santos (incolor)	2,20x10 ⁻⁴ ± 2,34x10 ⁻⁵	14,0	5,0
Urbano Santos (violeta)	2,51x10 ⁻⁴ ± 3,46x10 ⁻⁵	16,0	5,0

* Média de 3 determinações

de 1 mgL^{-1} ($1,6 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$); 2 mgL^{-1} ($3,2 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$); 3 mgL^{-1} ($4,8 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$); 4 mgL^{-1} ($6,4 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$) e 5 mgL^{-1} ($8 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$), a partir da diluição da solução padrão do metal, com concentração de 1000 mgL^{-1} ($1,6 \times 10^{-2} \text{ molL}^{-1}$).

Pela boa linearidade da curva analítica ($R = 0,99967$), foi possível calcular a concentração de cobre nas amostras de tiquiras. Para este metal a amostra foi diluída 10 vezes, portanto, a concentração foi multiplicada pelo fator de diluição (fd), o qual apresentaram valores descritos na Tabela 2, para as amostras de Barreirinhas (incolor e violeta) e Urbano Santos (incolor e violeta), respectivamente, com $n = 3$ e um intervalo de confiança de 95%.

CONCLUSÃO

Os valores de pH, que podem influenciar ou inibir o crescimento de microrganismos em alimentos foram determinados e concluiu-se que todas as amostras estão dentro do que se considera a faixa de valores de pH (2-5). As determinações de densidade, teor alcoólico e resíduo seco foram feitas, em amostras *in natura*, concluindo-se também que todas as amostras estão dentro dos padrões exigidos.

Nas determinações para o teor de cobre total, que possui legislação vigente do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2005), as amostras de tiquira apresentaram valores que variaram de 12,0 a $16,0 \text{ mgL}^{-1}$, estando acima

do padrão (5 mgL^{-1}), sendo, assim, impróprias para o consumo.

Mediante os resultados, foi observado que, para o parâmetro de acidez volátil, somente a tiquira incolor oriunda do município de Urbano Santos, está dentro dos parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2005), que permite um valor máximo de acidez volátil, expresso em termos de ácido acético de $150 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ de álcool anidro. Mas, como a mesma apresentou teor de cobre acima do permitido, todas as amostras de tiquiras, foram consideradas impróprias para consumo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE-SOBRINHO, L.G.; BOSCOLO, M.; LIMA-NETO, B.S.; FRANCO, D.W. Carbamato de etila em bebidas alcoólicas (cachaça, tiquira, uísque e grapa). *Quim. Nova*, São Paulo, v. 25, n.6b, nov./dez. 2002.
- ANDRADE SOBRINHO, L.G.; SILVA FILHO, P.J.; MARQUES, E.P.; BEZERRA, C.W.B.; MARQUES, A.B.; LIMA NETO, B.S.; FRANCO, D.W. **Resumos do III Brazilian Meeting on Chemistry of Food and Beverages**, São Carlos, Brasil, 2000.
- BOSCOLO, M. **Caramelo e carbamato de etila em aguardente de cana. Ocorrência e Quantificação**. Tese (Doutorado em Química), Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2001.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 13 de 29 de junho de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para cachaça. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 30 jun. 2005.
- CEREDA, M.P. **Treinamento para desenvolvimento sustentável de pequenas empresas agroindustriais de produção de tiquira (aguardente de mandioca) por processo enzimático como alternativa para cachaça**. Belo Horizonte, 2006.
- FURTADO, J.L.B. **Otimização de procedimentos eletroanalíticos para a determinação de metais e cianetos em amostras de tiquira**. Dissertação de Mestrado. UFMA, São Luís, 2004.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo, 2005.
- JORIS, J.L.; VILPOUX, O.F. **Estudo do mercado de cachaça e do potencial de comercialização de aguardente de mandioca (tiquira)**. Relatório de Atividades. Campo Grande, MS. 10 abr. 2008.
- MARQUES, A.L.B et al; **Relatório final de Projeto de Pesquisa**, financiado pelo BASA: Apoio técnico-científico ao setor agroindustrial (processamento de alimentos e bebidas destiladas), através de estudos, caracterização química e controle de qualidade. UFMA, São Luís, mar. 2001.
- NASSAR, N.M.A. **Plano indicativo mandioca**, Departamento de genética e morfologia, Universidade de Brasília 1999.
- SILVA, G. A. **Influência de metais sobre a produção de proteínas fungíca em amido de mandioca (*Manihot esculenta* Cranth)**. Dissertação de Mestrado, ESALQ. Piracicaba, maio 2004. ❖



IDENTIDADE E QUALIDADE DO MEL PRODUZIDO E COMERCIALIZADO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL.

Gabriel Bonetto Bampi

Universidade do Contestado – Campus Concórdia

Francie Bueno

Universidade Luterana do Brasil

✉ gbampi@gmail.com/franciebueno@yahoo.com

RESUMO

No cenário econômico brasileiro, o Rio Grande do Sul possui destaque na produção de mel, por ser o maior produtor nacional e o segundo maior exportador. Com o objetivo de verificar a qualidade do mel comercializado no estado, realizou-se análise de 25 amostras desse produto, oriundo de várias regiões produtoras do Rio Grande do Sul. Todos os ensaios realizados basearam-se nas exigências da legislação brasileira específica para mel, com indicação dos métodos de análise e especificações a serem empregadas. Foram realizados ensaios físico-químicos, macroscópicos e microscópicos em todas as amostras. Das 25 amostras analisadas, 18 estavam em desacordo com, pelo menos, um parâmetro físico-químico. Nas análises macroscópica e microscópica foram observadas 8 amostras

irregulares. Comparando-se os resultados de todos os ensaios realizados, verificou-se que apenas 3 amostras encontraram-se integralmente em conformidade com o especificado pela legislação vigente, o que sugere possível adulteração, mal acondicionamento e/ou tratamento tecnológico inadequado das amostras alteradas.

Palavras-chave: Parâmetros físico-químicos. Microscopia. Legislação.

SUMMARY

Within the Brazilian economic scenario, Rio Grande do Sul state occupies a privileged position in honey production, being the biggest national producer and the second biggest exporter. Aiming at verifying the quality of the honey commercialised in the state, we have analysed 25 samples of the product coming from

several different producing regions in Rio Grande do Sul. All tests realised were based on the regulations of the Brazilian Law that are specific for honey, with indication of the methods of analysis and specifications to be utilised. Physical-chemical, macroscopic and microscopic tests were applied to all samples.

Out of the 25 samples analysed, 18 were observed as not being in accordance with at least one physical-chemical standard. The result of the macroscopic and microscopic analyses showed 8 irregular samples. Comparing the results of all tests realised, we were able to verify that only 3 samples were completely in accordance with what specified by the current legislation, which suggests the possibility of adulteration, inappropriate storage and/or inadequate technical treatment of the irregular samples.

Keywords: Physical-chemical standard. Microscopy. Legislation.

INTRODUÇÃO

O mel é basicamente uma mistura complexa de açúcares, altamente concentrada. Sua composição química depende de vários fatores, tais como: espécies colhidas, natureza do solo, espécie das abelhas, estado fisiológico da colônia, estado de maturação do mel, condições meteorológicas, entre outras (VILHENA e ALMEIDA-MURADIAN, 1999).

O Brasil destaca-se no cenário mundial de produção de mel, com produção estimada em 32 mil toneladas em 2004, e faturamento de 360 milhões de dólares anuais, sendo que o potencial pode atingir o triplo deste valor (KISS, 2000).

O Rio Grande do Sul é o maior produtor de mel do país e segundo maior exportador. A exportação em 2007 rendeu, para o Estado, US\$ 2,03 milhões, aumento de 19,7% em comparação a 2006. O maior exportador de mel do país é São Paulo (SEBRAE, 2008).

Com o incremento do consumo de produtos naturais, o mel tem sido utilizado e comercializado mais intensamente, de modo que aumentam também as possibilidades de fraudes, adulterações e manipulação inadequada (CANO, 1992). Fraudes podem ser praticadas durante o processamento com objetivo de aumento de quantidade. As adulterações mais comuns têm sido realizadas pela adição de xaropes de sacarose, méis artificiais ou água (VILHENA e ALMEIDA-MURADIAN, 1999).

Existe no Brasil uma legislação específica para mel, que estabelece parâmetros de controle de qualidade para o produto, com indicação das análises e métodos a serem empregados (BRASIL, 2000). As análises físico-

-químicas indicadas pela legislação brasileira para o controle de qualidade do mel puro são: umidade, hidroximetilfurfural (HMF), açúcares redutores, sacarose aparente, cinzas, acidez livre, sólidos insolúveis em água e atividade diastática.

Os padrões de identidade e qualidade do mel (BRASIL, 2000) requerem, em relação aos aspectos macroscópicos e microscópicos, que o produto esteja isento de substâncias estranhas de qualquer natureza, tais como: insetos, larvas, grãos de areia e outros.

Sabendo que o Rio Grande do Sul é o maior produtor de mel do Brasil e conhecendo a apreciação cultural do mel no estado, este trabalho objetivou analisar o mel sob a legislação brasileira vigente, no que diz respeito aos parâmetros físico-químicos e microscópicos para, então, visualizar como está a produção estadual quanto aos critérios higienicossanitários e legais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas no comércio 25 amostras de mel produzidas em diversos municípios do Estado do Rio Grande do Sul, todas contendo registro do serviço de inspeção (SIF, CISPOA ou SIM).

Realizaram-se análises físico-químicas e microscópicas em todas as amostras, conforme metodologias recomendadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, através da Instrução Normativa N° 11, de outubro de 2000. As análises foram realizadas nos Laboratórios da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Campus Canoas.

As amostras foram preparadas de acordo com a International Honey Commission (2002) e numeradas sequencialmente de 1 a 25, conforme a ordem de aquisição dos méis.

Análises físico-químicas

O conteúdo de Hidroximetilfurfural (HMF) foi determinado quan-

titativamente, conforme o método n° 980.23 de White (AOAC, 1998), através de espectrofotometria, com leituras em λ , de 248 nm e 336 nm. Utilizou-se espectrofotômetro Shimadzu, modelo 1650 PC.

A determinação do teor de cinzas foi realizada a partir da incineração das amostras em mufla aquecida a 600°C até peso constante (CAC, 1990).

Segundo o método CAC (1990), determinou-se o teor de sólidos insolúveis em água, filtrando-se as amostras através de funil de vidro sinterizado G3 e dessecando até peso constante.

O conteúdo de umidade do mel é mensurado pelo método refratométrico de Chataway, que estabelece uma relação da medida do índice de refração com a porcentagem de umidade, num intervalo de 13 a 25%, segundo o método n° 969.38b (AOAC, 1998).

Os açúcares redutores foram determinados, segundo o método de CAC (1990), a partir da modificação do procedimento de Lane e Eynon, envolvendo a redução da solução de Fehling, modificada por Soxhlet durante a titulação no ponto de ebulição, com uma solução de açúcares redutores do mel, utilizando azul de metileno como indicador.

A sacarose aparente foi determinada segundo método descrito pelo CAC (1990), baseado na quantificação após a inversão por hidrólise ácida.

A acidez livre foi obtida pela curva de neutralização com hidróxido de sódio e determinação do ponto de equivalência do pH 8.30, de acordo com o método n° 962.19 da AOAC (1998).

Para a atividade diastática, o método utilizado foi baseado no Codex Alimentarius Commission (1990) item 7.7, que utiliza o Método de Schade, modificado por White e por Hadorn.

Análise microscópica

As amostras foram analisadas microscopicamente para pesquisa de sujidades e matérias estranhas, através

da diluição em água e posterior filtração em Buchner, conforme o método 945.79b da AOAC (2002) e leitura em lupa com aumento de 10 e 20x.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises físico-químicas

Hidroximetilfurfural

Os valores encontrados de hidroximetilfurfural (HMF) nas 25 amostras de méis analisadas variaram de 1,47 mg/Kg a 340,16 mg/Kg, com valor médio de 44,73 mg/kg. O limite estabelecido pela legislação brasileira (BRASIL, 2000) para HMF é de 60 mg/Kg; desta forma, cinco das amostras (20%) estão fora destas especificações. O hidroximetilfurfural (HMF) é utilizado como indicador de qualidade, uma vez que tem origem na degradação de enzimas presentes nos méis e apenas uma pequena quantidade de enzima é encontrada nos méis maduros. Pequenas quantidades de HMF são encontradas em méis recém-colhidos, valores significativos podem indicar alterações importantes provocadas por armazenamento prolongado em temperatura ambiente alta e/ou superaquecimento ou adulterações provocadas por adição de açúcar invertido (VILHENA E ALMEIDA-MURADIAN, 1999).

Este indicador de qualidade (WHITE, 1993) não está diretamente relacionado à origem floral e/ou geográfica. Dayrell e Vital (1991), encontraram 1,10 a 248,20 mg/kg ao analisarem amostras de méis brasileiros, resultado este que indica a necessidade da quantificação desse componente, para a verificação da qualidade do produto. Sodré (2000), observou valores variando de 1,50 a 136,00 mg/kg, com média de 24,33 mg/kg em amostras de méis da Bahia, enquanto Horn (1996), encontrou, para a região nordeste, o valor médio de HMF de 113,7 mg/kg. Marchini et al. (2005), encontraram para as amos-

tras de méis de eucalipto do Estado de São Paulo, valores que variaram entre 0,30 a 207,20 mg/kg.

Cinzas

Segundo Carvalho et al. (2002), a quantidade de cinzas (minerais) no mel varia com a região, em função das condições do solo e da planta, e pode estar diretamente relacionada com o uso abusivo de fumaça durante a abertura das colméias. O teor de cinzas permitido, de acordo com a legislação brasileira, pode chegar até 0,60%. Todas as amostras analisadas encontraram-se dentro do limite fixado, com uma média de 0,10%. O percentual de cinzas médio foi o mesmo encontrado por Silva et al. (2004). Sodré e Marchini (2004) e Arruda et al. (2004), obtiveram o valor médio de minerais de 0,19% e 0,18%, respectivamente, para méis do estado do Ceará.

Sólidos Insolúveis em Água

Os valores de sólidos insolúveis estavam abaixo do máximo especificado pela legislação brasileira, 1g/kg (BRASIL, 2000), o que também qualifica os méis analisados. Foram encontrados valores que variaram de 0 a 0,05 g/kg, com uma média de 0,025 g/kg. Esta variação se mostrou semelhante ao estudo de Evangelista-Rodrigues et al. (2005), que observaram uma variação entre 0,013 e 0,192 g/kg, em amostras de méis da Paraíba.

Umidade

Apenas uma, das vinte e cinco amostras analisadas, se mostrou fora dos padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000), o que limita o teor de umidade em 20%. Apenas a amostra 4 apresentou um valor de 20,8%, muito próximo ao limite preconizado. O teor médio de umidade foi de 17,7%, estando muito próximo dos valores encontrados por outros autores, que relatam teores médios de 17,97%

(CAMPOS, 1998), 17,8% (NORONHA, 1997) e 18,76% (RODRIGUES et al., 2002; SILVA et al., 2002).

Pamplona (1989), encontrou uma média geral de 17,9% de umidade em amostras de méis brasileiros, embora tenha encontrado uma média de 21,5% nos méis nordestinos. Cornejo e Tomasevich (1970), analisaram 12 amostras de méis de diferentes localidades dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, e encontraram 5 amostras (41,76%) com umidade superior a 20%. Segundo Marchini e colaboradores (2005), o elevado teor de água pode estar relacionado com a colheita do mel, oriunda de favos não operculados ou pelo período de armazenamento, quando o mel pode ter absorvido umidade do ambiente.

Acidez Livre

A acidez indica um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício, pois num processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, a concentração dos íons de hidrogênio apresenta-se na maioria das vezes alterada, revelando assim, na medição dessa concentração, seu estado atual de conservação (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985). A acidez do mel deve-se a diversos fatores: a variação dos ácidos orgânicos causada pelas diversas fontes de néctar, a atividade enzimática da glicose-oxidase que origina o ácido glucônico, a ação das bactérias durante a maturação e os minerais presentes em sua composição que influenciam a textura e a estabilidade do mel, esclarece Welke (2008 apud TERRAB, 2003).

Dentre as amostras analisadas apenas duas (Tabela 1), apresentaram valor de acidez superior ao recomendado pela legislação (BRASIL, 2000) que estabelece um valor máximo de 50 mEq/kg. O valor de acidez das amostras variou de 15,57 a 51,40, com valor médio de 27,84 mEq/kg.

Os valores encontrados são muito próximos à média e variação de Marchini et al. (2005), que obteve média de 33,8 mEq/kg e variação de 12,5 a 55,0 mEq/kg para méis de eucalipto. Os tipos de florada explicariam essa variabilidade, uma vez que a acidez no mel tem origem nos diversos ácidos orgânicos contidos no néctar coletado pelas abelhas (ROOT, 1985). Cano et al. (1992) analisaram 173 amostras de méis oriundos de São Paulo e observaram que 36,2% apresentavam valores de acidez acima do permitido.

Açúcares Redutores

O mel é uma solução concentrada de dois monossacarídeos: D-frutose e D-glicose. Esses compostos são extremamente importantes para o estabelecimento de uma série de características do mel, sendo a glicose responsável pela granulação do mel (MOREIRA & De MARIA, 2001).

O conteúdo de açúcares redutores das 25 amostras de méis analisadas variou de 52,18 a 74,56%, apresentando uma média de 67,23%. A norma vigente (BRASIL, 2000) estabelece um mínimo de 65% de açúcares redutores, das quais 6 amostras (24%) se apresentaram abaixo do valor mínimo (Tabela 1). Os valores encontrados são próximos aos observados por Komatsu (1996), na análise de diferentes origens florais de mel produzido no estado de São Paulo, com variação de 53,2 a 80,3%, assim como Campos (1998), avaliando méis produzidos em Minas Gerais, encontrou valores entre 60,4 e 77,1%.

Sacarose Aparente

Os valores de sacarose variaram de 0,41 a 49,62%, com média de 10,12%. Das 25 amostras analisadas, 12 (48%) ficaram acima dos 6% permitidos pela legislação vigente (BRASIL, 2000).

O aparecimento de altas concentrações de sacarose é um indicativo

de adulteração por adição de açúcar (CRANE, 1983). Além disso, valores altos de sacarose, que se constitui da combinação de glicose e frutose, podem indicar que o mel foi colhido antes do período ideal, sendo que a sacarose não foi completamente transformada em glicose e frutose pela ação da invertase (AZEREDO et al., 2003). Bastos et al. (1998), observaram valores de sacarose de 14 a 15% em méis produzidos na cidade de Matozinho (Minas Gerais). Cano et al. (1992), verificaram que 10,3% das 173 amostras de méis comercializadas na capital de São Paulo continham valores de sacarose acima do permitido.

Em pesquisa realizada pela Unesp em 2007 com 61 amostras envasadas em 7 Estados, todas com selo do SIF, verificaram-se 11 adulterações, utilizando-se açúcar comercial ou xarope de milho, sendo que de 7 amostras analisadas, oriundas do Rio Grande do Sul, 2 estavam irregulares (GALLO, 2007).

Índice de Diastase

A diastase é o nome comum dado à enzima α -amilase, que possui a função de digerir o amido (WHITE JÚNIOR, 1992). O índice de diastase é utilizado para avaliar a qualidade do mel, fornecendo indicações de conservação e superaquecimento, o que comprometeria seriamente o produto (WHITE JÚNIOR, 1994). Os valores de diastase variaram de 0,99 a 81,96 na escala Göthe com uma média de 17,5. A legislação vigente (BRASIL, 2000) exige um conteúdo mínimo de 8 na escala Göthe, sendo que os méis com baixo conteúdo enzimático devem ter como mínimo uma atividade diastática correspondente a 3 na escala Göthe, sempre que o conteúdo de hidroximetilfurfural (HMF) não exceder a 15 mg/kg.

Comparando os resultados obtidos com a legislação vigente, observaram-se 6 amostras com valor abaixo de 8 na escala Göthe, 4 delas (Tabela

1) se mostraram fora dos parâmetros exigidos, uma vez que o valor de HMF encontrava-se acima de 15 mg/kg. Apenas duas amostras apresentaram valores abaixo de 8, como previsto na legislação mas com HMF abaixo de 15 mg/kg, o que faz com que as amostras 21 e 25 sejam aceitas pela legislação como mel com baixo conteúdo enzimático.

Costa et al. (1999), observaram apenas uma amostra com valor inferior a 8 na escala Göthe. Santos et al. (2003), em estudo com méis de laranja, eucalipto e silvestre, encontraram valores mais baixos de diastase em méis de laranjeiras e mais altos em méis de eucalipto.

A diastase é mais sensível ao calor que a invertase, portanto um baixo valor de diastase é indicação de superaquecimento. A diastase do mel é uma enzima produzida pelas abelhas e transferida ao néctar, portanto não está presente nos xaropes de açúcar invertido. A adição deste tipo de xarope ao mel certamente diminui o índice de diastase do produto na mesma proporção da fraude (CRANE, 1983; VARGAS, T. 2006), porém, xaropes de alta frutose produzidos a partir de amido de milho possuem atividade diastática, podem ser utilizados nas adulterações, porém possuem altos valores de HMF. Sendo assim a avaliação conjunta dos parâmetros é fundamental para determinar a qualidade das amostras (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985; VARGAS, 2006).

A Tabela 1 apresenta as medidas dos resultados encontrados para análise em triplicata das amostras para cada parâmetro físico-químico exigido pela legislação vigente (BRASIL, 2000).

Das 25 amostras analisadas 18 delas encontraram-se fora de, pelo menos, um parâmetro físico-químico. Nota-se que a grande maioria das irregularidades ocorre no teor de sacarose aparente, açúcares redutores e no teor de hidroximetilfurfural.

Tabela 1 - Resultado de análises físico-químicas de méis procedentes do Rio Grande do Sul.

AMOSTRA	UMIDADE (%)	AÇÚCARES REDUTORES (%)	SACAROSE APARENTE (%)	ATIVIDADE DIASTÁTICA (Göthe)	SÓLIDOS		HMF* (mg/kg)	ACIDEZ LIVRE (mEq/kg)
					INSOLÚVEIS EM ÁGUA (g/kg)	CINZAS (%)		
1	17,6	65,39	0,41	28,46	0,02	0,08	11,78	29,34
2	18,8	66,15	6,14	26,67	0,02	0,04	28,72	18,56
3	19,7	67,66	11,40	12,65	0,00	0,16	2,25	22,20
4	20,8	69,81	11,05	23,63	0,05	0,14	108,39	50,81
5	19,2	64,45	13,16	19,13	0,03	0,02	104,20	22,64
6	19,2	71,24	5,21	1,58	0,02	0,07	21,62	51,40
7	18,0	71,39	10,74	13,27	0,04	0,08	7,36	30,87
8	18,4	70,38	19,81	81,96	0,02	0,24	14,82	25,31
9	18,4	60,16	19,52	11,00	0,02	0,01	54,53	17,20
10	19,2	69,69	0,47	8,00	0,02	0,29	88,27	39,72
11	15,4	68,51	49,62	35,12	0,03	0,02	89,17	20,27
12	18,2	52,18	22,20	0,99	0,04	0,03	340,16	23,13
13	18,6	71,86	5,96	21,82	0,03	0,11	49,12	33,88
14	19,0	62,23	3,62	11,30	0,01	0,03	34,74	29,87
15	18,2	62,45	22,70	14,92	0,02	0,21	10,41	31,06
16	19,0	67,57	3,67	17,20	0,03	0,29	34,02	24,67
17	19,4	70,06	1,97	4,22	0,04	0,04	30,46	24,08
18	17,4	69,92	4,09	18,06	0,02	0,17	20,98	16,79
19	18,2	65,30	19,74	28,26	0,03	0,01	7,41	39,20
20	19,4	72,22	1,02	5,32	0,04	0,09	32,54	15,57
21	18,2	68,70	5,52	3,00	0,02	0,10	1,49	28,86
22	19,8	74,56	15,53	10,91	0,02	0,04	2,19	24,67
23	19,0	63,87	1,19	20,67	0,02	0,08	11,77	29,36
24	18,6	67,76	3,22	12,62	0,02	0,07	1,47	28,02
25	19,0	67,30	2,28	6,87	0,04	0,14	10,37	18,50

Os valores marcados em negrito apresentam-se disformes aos parâmetros da legislação vigente seja para mais ou para menos. *HMF = Hidroximetilfurfural.

Tabela 2 - Ocorrências encontradas nas análises macroscópicas e microscópicas de méis procedentes do Rio Grande do Sul.

Ocorrências	Microscópicas (nº de amostras)	Macroscópicas (nº de amostras)
Larvas	1	-
Pêlo humano	3	-
Fragmento de Inseto	2	-
Pêlo humano e fragmento de inseto	1	-
Cabelo	-	1

Pela avaliação dos resultados descritos na Tabela 1 verifica-se que apenas as amostras 1, 13, 16, 18, 21, 24 e 25, isto é 7 das 25 amostras estudadas, encontram-se em conformidade com os parâmetros físico-químicos exigidos pela legislação vigente. As amostras 4, 5 e 12 apresentaram alto teor de sacarose aparente e também de HMF o que pode indicar adulteração por adição de sacarose. Cabe ressaltar, ainda, que a amostra 12 possui baixa atividade diastática e baixa concentração de açúcares redutores, o que pode estar relacionado com adulteração por adição de xarope de açúcar invertido e/ou super aquecimento. Já o alto teor de HMF nas amostras 10 e 11 deve relacionar-se com armazenamento inadequado e exposição a altas temperaturas.

Além das alterações salientadas anteriormente a amostra 4 apresenta ainda alto teor de acidez livre e de umidade indicando, respectivamente, início de decomposição e armazenamento inadequado.

Em todos os ensaios físico-químicos realizados os resultados obtidos para as amostras 2, 3, 7, 8, 19 e 22 apresentaram-se adequados, à exceção dos valores de sacarose aparente que mostraram-se acima do valor especificado pela legislação (BRASIL, 2000), demonstrando que estes méis foram colhidos antes do período ideal, conforme descrito por Azeredo e colaboradores (2003).

As amostras 9 e 15 apresentaram alta concentração de sacarose aparente e baixo conteúdo de açúcares redutores, pode-se correlacionar estes resultados à adição de açúcar.

Análise microscópica e macroscópica

Os resultados das análises macroscópicas e microscópicas encontram-se na Tabela 2. Através destas análises, constatou-se que 7 das 25 amostras apresentaram irregulari-

dades (sujidades) microscópicas e uma amostra sujidade macroscópica; sendo assim e, considerando a legislação vigente (BRASIL, 2000; BRASIL, 2003), 8 (32%) das amostras analisadas foram consideradas fora dos padrões de identidade e qualidade do mel, para os critérios macroscópicos e microscópicos.

Ao se compararem os resultados das Tabela 1 e 2 constatou-se que, apesar das amostras 1, 16, 18 e 25 encontrarem-se em conformidade com os parâmetros exigidos para análises físico-químicas, não se encontram adequadas ao consumo, pois apresentam sujidades tanto macroscópicas quanto microscópicas. Nas análises microscópicas realizadas, todas as amostras apresentavam grãos de pólen, estando em conformidade com a legislação (BRASIL, 2000) que exige a presença dos mesmos.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos pela análise das amostras de mel produzidos no Rio Grande do Sul demonstram que apenas três amostras apresentaram todos os parâmetros analisados em conformidade com a Instrução Normativa nº 11. Verificou-se, ainda, que em muitas amostras existem vários indícios de adulteração do produto com xarope de açúcar invertido e em outras acondicionamento ou tratamento tecnológico inadequado.

Cabe salientar que tanto os apicultores quanto os consumidores em geral carecem de informações relativas aos parâmetros exigidos pela legislação. Necessita-se também maior fiscalização para o mel, o que virá garantir a qualidade do produto a ser consumido.

Agradecimentos

A Deus e a todos que colaboraram para que o trabalho pudesse ser realizado.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, C. M. F. et al. Características físico-químicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L. 1758 (HYMENOPTERA, APIDAE) da região da Chapada do Araripe, município de Santana do Cariri, Estado do Ceará. **Bol. da Indústria Animal**, v.61, p. 41-150, 2004.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 16.ed. Washington: AOAC. 1998.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17.ed. Washington: AOAC. 2002.
- AZEREDO, L.C. et al. Protein contents and physico-chemical properties in Money simples of *Apis mellifera* of different origins. **Food Chemistry**, London, v.80, p.249-254, 2003.
- BASTOS, D. H. M.; DA SILVA, M. A. A. P.; FRANCO, M. R. B. Otimização da etapa de isolamento dos compostos voláteis de mel para análise por cromatografia gasosa. **Alimentos e Nutrição**, v. 9, p. 77 – 88, 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n.11, de 20 outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. In: **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de out. 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Resolução RDC n. 175, de 8 de julho de 2003. Regulamento Técnico de Avaliação de Matérias Macroscópicas e Microscópicas Prejudiciais à Saúde Humana em Alimentos Embalados. In: **Diário Oficial da União**, Brasília, 09 jul. 2003.
- CAMPOS, G. **Melato no mel e sua determinação através de diferentes metodologias**. Belo Horizonte. 1998. 178 f. Tese (Doutorado) – Escola de Veterinária, Universidade de Minas Gerais.
- CANO, Cristiane Bonaldi. Et al. Mel: Fraudes e condições sanitárias. **Rev. Instituto Adolfo Lutz**, v. 52, n. 1/2, p. 1-4, 1992.
- CARVALHO, C. A. L. de; MARCHINI, L. C.; SODRÉ, G. S. et al. Características físico-químicas de amostras de méis da Bahia: 1. porcentagem de cinzas. In: CONGRESSO BAIANO, 1., Salvador, 2002. **Anais**. Salvador: Editora UESC, 2002. p.105.

- Codex Alimentarius Commission (CAC). **Official methods of analysis**. Rome, 1990.
- CORNEJO, L.G.; TOMASEVICH, R. Estudio sumario de la calidad de las mieles de algunas zonas del Estado de Rio Grande do Sul – Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 1., Florianópolis, 1970. **Anais...** Florianópolis: Confederação Brasileira de Apicultura, 1970, p.241-245.
- COSTA, L. S. M. et al. Determination of non-volatile compounds of different botanical origin brazilian honeys. **Food Chemistry**, v. 65, p, 347 – 352, 1999.
- CRANE, E. **O livro do mel**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1983. 226 p.
- DAYRELL, I. O.; VITAL, N. C. Comparação entre dois métodos oficiais para determinação de hidroximetilfurfural (HMF) em mel brasileiro. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 1, n. 1, p. 137-141, 1991.
- EVANGELISTA-RODRIGUES, A. et al. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em regiões distintas no Estado da Paraíba. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v.35, n.5, p.1166-1171, 2005.
- HORN, H.; DURÁN, J.E.T.; CORTOPASSI-LAURINO, M.; ISSA, M.R.C.; TOLEDO, V.A.A. de; BASTOS, E.; SOARES, A.E.E. Méis brasileiros: resultados de análise físico-químicas e palinológicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., Teresina, 1996. **Anais**. Teresina: CBA, 1996, p. 403-429.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ, SÃO PAULO. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**, 3ed. São Paulo, v. 1, p. 21-2, 27-8, 42-3, 1985.
- INTERNATIONAL HONEY COMMISSION. **Harmonised Methods of the International Honey Commission**. Switzerland, 2002.
- KISS, J. Os novos horizontes do mel. **Rev. Globo Rural**, São Paulo, n. 178, ago. 2000. Disponível em: <http://globorural.globo.com/barra.asp?d=edic/178/rep_apicultura.htm>. Acesso em 10 agosto 2008.
- KOMATSU, S. S. **Caracterização físico-química de méis *Apis mellifera* L. 1758 (Hymenoptera: Apidae) de diferentes municípios do estado de São Paulo**. 1996, 90 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo: São Paulo, 1996.
- GALLO, L. **UNESP detecta adulterações no mel**. São Paulo: O Estado de São Paulo. 12 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.estado.com.br/suplementos/agri/2007/12/12/agri-1.93.1.20071212.5.1.xml>> Acesso em: 18 ago. 2008.
- MARCHINI, Luís Carlos; MORETI, Augusta Carolina de Camargo Carmello; OTSUK, Ivanir Pozar. Análise de agrupamento, com base na composição físico- química, de amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* L. no estado de São Paulo. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, v. 25(1), p. 8-17, jan.-mar. 2005.
- MOREIRA, R. F. A.; DE MARIA, C. A. B. Glicídios no mel. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 516 – 525, 2001.
- NORONHA, P.R.G. **Caracterização de méis cearenses produzidos por abelhas africanizadas: parâmetros químicos, composição botânica e colorimetria**. 1997. 147 f. Dissertação de Mestrado – Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- PAMPLONA, B. C. Exame dos elementos químicos inorgânicos encontrados em méis brasileiros de *Apis mellifera* e suas relações físico-biológicas. 1989. 131 f. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- RODRIGUES, A. E.; SILVA, E. M. S. da; BESERRA, E. M. F. et al. Análise físico- química dos méis de abelha *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14., Campo Grande, 2002. **Anais**. Campo Grande: Confederação Brasileira de Apicultura, 2002. p.62.
- ROOT, A. I. **ABC y xyz de la apicultura: enciclopedia de la cria científica y práctica de las abejas**. Buenos Aires: Editorial Hemisfério Sur, 1985, 723 p.
- SANTOS, K. S.; MALASPINA, O.; PALMA, M. S. Cinética da diástase em méis de diferentes origens florais. Um novo protocolo experimental. **Mensagem Doce**. São Paulo. n. 70, p. 2 – 4, mar. 2003.
- SEBRAE. **Apicultores querem aumentar comercialização**: Produtores de mel da região Centro já definiram plano de ações para 2008. Agência Sebrae de Notícias/RS. Disponível em: <http://sebraers.interjornal.com.br/noticia_pdf_kmf?noticia=6918962>. Acesso em: 20 agosto 2008.
- SILVA, E. M. S. da; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; FREITAS, B. M. Análise físico-química dos méis das abelhas melíferas (*Apis mellifera*) e urucu (*Melipona scutellaris*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14., Campo Grande, 2002. **Anais**. Campo Grande: Confederação Brasileira de Apicultura, 2002. p.61.
- SILVA, C. L. et al. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient**, v. 8, n. 2-3, p. 260-265. 2004.
- SODRÉ, G. da S. **Características físico-químicas e análises polínicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L., 1758 (HYMENOPTER: APIDAE) da região litoral norte do Estado da Bahia**. Piracicaba, SP. 2000. 83p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C. Composição físico-química de méis *Apis mellifera* de diferentes municípios do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 15., 2004, Natal, RN. **Anais...** Natal: Confederação Brasileira de Apicultura, 2004. [CD-ROM].
- TERRAB, A. et al. Palynological physicochemical and colour characterization of Moroccan honeys. II. Orange (*Citrus* sp.) honey. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v. 38, p. 387 – 394, 2003.
- VARGAS, T. **Avaliação da qualidade do mel produzido na região dos Campos Gerais do Paraná**. 2006. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Ponta Grossa, Ponta Grossa.
- VILHENA, Fabrício; ALMEIDA-MURADIAN, Ligia Bicudo de. Análises físico-químicas de méis de São Paulo. **Mensagem Doce**, São Paulo, n. 53, p. 17-19, set. 1999.
- WELKE, J. E. et al. Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera* L. na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 38, n. 6, p. 1737 – 1741, 2008.
- WHITE JÚNIOR, J. W. Quality evaluation of honey: role of HMF and diastase assays. Part II. **American Bee Journal**, v. 132, n. 12, p. 792 – 794, 1992.
- WHITE JÚNIOR, J. W. Honey. In: GRAHAN, J.M. (Ed) **The hive and the honey bee**. Illinois: Dadant & Sons, 1993. Cap. 21, p. 871-925.
- WHITE JÚNIOR, J. W. Quality evaluation of honey: role of HMF and diastase assays in quality evaluation. **Bee World**, v. 75, n. 3, p. 104 – 17, 1994. ❖

Biblioteca das Ciências Alimentares

revista
Higiene Alimentar



R\$ 100,00



R\$ 90,00



R\$ 48,00



R\$ 45,00



R\$ 45,00



R\$ 45,00



R\$ 32,00

**DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO
FALE CONOSCO**

Fone (11) 5589-5732 - Fax: (11) 5583-1016
E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

ESTUDO COMPARATIVO DE TÉCNICAS PARA DETERMINAÇÃO DE UMIDADE EM ALIMENTOS.

Lizzy Ayra Pereira Alcântara* ✉

Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa.

Rafael da Costa Ilhéu Fontan
Renata Cristina Ferreira Bonomo
Ada Azevedo Barbosa

Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Maycon Fagundes Teixeira Reis

Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa.

Gabrielle Reis Cardoso Fontan

Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

✉ lizzy.alcantara@gmail.com

RESUMO

A quantidade de produtos processados nas indústrias e o número de análises realizadas pelos laboratórios de controle de qualidade, demandam o desenvolvimento de métodos mais rápidos que possam assegurar a qualidade dos mesmos. As metodologias oficiais para medição de umidade em alimentos baseiam-se no princípio de secagem em estufa, geralmente muito demorada. Por isso, vários métodos têm sido desenvolvidos visando reduzir o tempo de análise. Dentre esses se destaca a utilização da balança determinadora de umidade por radiação infravermelha. Assim, nesse trabalho visou-se comparar a metodologia de secagem em estufa com o de secagem

com radiação infravermelha para a determinação do teor de umidade. Para isso, 44 alimentos comerciais tiveram a umidade (% m/m base úmida) determinada e comparada pelo teste t de Student ao nível de 5% de probabilidade. Por meio da análise de correlação de Pearson determinou-se o grau de correlação entre as duas técnicas estudadas. Verificou-se que para aproximadamente 82% dos alimentos avaliados, os dois métodos não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$), apresentando uma alta correlação ($r = 0,994$) entre si. Assim sendo, o método de determinação da umidade por secagem com radiação infravermelha surge como boa alternativa por ser rápido, prático e apresentar resultados confiáveis.

Palavras-chave: Secagem. Radiação infravermelha. Correlação.

SUMMARY

The amount of products processed in industries and the number of analyses accomplished by quality control laboratories demand development of faster methods that can assure the quality of the themselves. The official methods for moisture determination in foods use the principle of drying on oven, generally very slow. Therefore, several methods have been developed to reduce the time of analysis. Among them, the use of the moisture determinate scale by infrared radiation is one of the most popular alternatives. So, the objective in this

paper was to compare oven method with the infrared radiation method to moisture determination. For that, 44 commercial foodstuffs, in a large range of moisture, had the moisture content (%m/m humid basis) determined and compared by Student t test at 5% probability. Pearson's correlation analysis was used to determine the degree of correlation between the two techniques studied. It was found that for approximately 82% of the foodstuffs evaluated, both methods showed no significant difference ($p > 0.05$). Pearson's correlation was high ($r = 0.994$), showing good agreement between tested methods. Therefore, moisture determination by drying with infrared radiation appears to be a good alternative, because it is practical and present reliable results.

Keywords: Oven. Moisture. Infrared radiation. Correlation.

INTRODUÇÃO

A investigação do teor de umidade é uma das mais importantes análises realizadas em alimentos, sendo uma das mais difíceis para se obter dados precisos. Sua determinação é de grande importância econômica, uma vez que o teor de umidade é um fator de qualidade em produtos desidratados e concentrados, além de ser um dos fatores que caracterizam legalmente diversos produtos (BRADLEY JR., 1999).

A determinação do teor de umidade é fundamental para caracterização físico-química de novos produtos ou outros já existentes, aplicação de métodos de conservação e armazenagem, controle de qualidade, entre outros. Valores de umidade considerados seguros para um adequado armazenamento do produto são conhecidos e devem ser respeitados

para que a qualidade dos produtos se mantenha durante a estocagem (VALENTINI et al., 1998).

Os métodos para determinação da umidade de alimentos podem ser classificados em diretos e indiretos. Nos métodos diretos a água é medida pela retirada ou quantificação direta no produto, enquanto que nos métodos indiretos existe a necessidade de utilização de um padrão com o valor de umidade pré-estabelecido (BRADLEY JR., 1999).

Entre os métodos diretos estão os de secagem em estufa, com radiação infravermelha ou microondas, o método por destilação e o por titulação utilizando o reagente de Karl Fisher (BRADLEY JR., 1999; GARCIA-AMOEDO & ALMEIDA-MURADIAN, 2002; ARAÚJO et al., 2006; MENDONÇA et al., 2007). São exemplos de métodos indiretos os que se baseiam em refratometria, medidas de condutividade ou capacitância elétrica e hidrometria (COELHO et al., 2005; BERBERT et al., 2007; CANO et al., 2007).

No Brasil, toda a legislação relativa à análise de alimentos para verificação de parâmetros de qualidade segue as recomendações da Comissão do *Codex Alimentarius*, na qual possui representantes. Como regra geral, os métodos oficiais são os propostos pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC) e pela *Fédération Internationale de Laiterie* (FIL) (BRASIL, 1999, 2006; CODEX ALIMENTARIUS, 2006).

Os métodos oficiais para determinação da umidade em alimentos envolvem em sua grande maioria a secagem em estufa, com temperaturas variando de 70°C a 105°C, a depender do produto (BRASIL, 1999, 2006). Porém, são em geral morosos, demandando muito tempo para a obtenção de resultados. O método de secagem com infravermelho por sua vez é rápido e prático, com as análises durando em média de 10 a 20 minutos,

porém nenhum método que se baseia neste princípio é aprovado pela AOAC (BRADLEY JR., 1999).

No entanto, volumes grandes de alimentos processados exigem amostragens numerosas e resultados rápidos são difíceis de serem obtidos em tempo hábil para tomada de decisões utilizando-se o método da secagem em estufa (VALENTINI et al., 1998). Nesse segmento cresce a utilização do método que utiliza radiação infravermelha (BRADLEY JR., 1999).

Neste trabalho objetivou-se comparar o uso das técnicas de determinação de umidade por secagem em estufa a 90°C e com radiação infravermelha a 90°C em diversos alimentos comerciais e verificar a existência de correlação entre as mesmas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Engenharia de Processos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no período de agosto de 2007 a janeiro de 2008. Foram obtidos no comércio local da cidade de Itapetinga – BA 44 produtos alimentícios com as mais distintas características e abrangendo a maior faixa de umidade possível. Os produtos variaram desde o leite em pó e produtos farináceos até óleos, produtos cárneos e doces em calda.

Os produtos que estavam imersos em salmoura ou calda tiveram as mesmas drenadas para a realização das análises. Todos os produtos analisados foram homogeneizados previamente à realização da determinação do teor de umidade.

Delineamento experimental e análise dos resultados

O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados, com cada alimento sendo um bloco. A ordem de escolha do bloco e da técnica a ser utilizada foi aleatorizada, sendo todas as análises realizadas em

triplicata. Os resultados experimentais obtidos foram avaliados pelo teste t de Student ao nível de 5% de probabilidade (MONTGOMERY, 2001) e análise de correlação de Pearson (SAS, 2004). As hipóteses testadas são descritas na equação

$$1. \begin{cases} H_0 : \hat{m}_{est} = \hat{m}_V \\ H_a : \hat{m}_{est} \neq \hat{m}_V \end{cases} \quad (1)$$

Onde \hat{m}_{est} é a média do teor de umidade pelo método da estufa e \hat{m}_V é a média do teor de umidade pelo método infravermelho.

Todas as análises estatísticas foram realizadas no pacote estatístico *Statistical Analysis System*® versão 9,1 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

Determinação da umidade por secagem em estufa

A determinação do teor de umidade das amostras por secagem em estufa foi realizada segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985). O método gravimétrico empregado tomou por base a perda de massa da amostra, por dessecação até peso constante em estufa convencional regulada para $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ (Modelo Orion 515, Fanem, Brasil).

O método de secagem em estufa mais comum é o que utiliza a temperatura de 105°C . No entanto, dada a grande variedade de produtos testados optou-se pela temperatura de 90°C , minimizando efeitos indesejáveis na análise, como o escurecimento não-enzimático, que leva à formação de uma película sobre o alimento que dificulta a saída de água (GARCIA-AMOEDO & ALMEIDA-MURADIAN, 2002).

Foram tomadas alíquotas de cerca de 5,0 g de cada uma das amostras em cadinhos de porcelana previamente secos, resfriados e pesados, sendo então submetidas ao processo de secagem até peso constante. O tempo de secagem depende do teor de umidade

do produto analisado, que nesse estudo variou entre 4 e 8 horas. O teor de umidade, em %m/m em base úmida (b.u.), foi calculado utilizando-se a equação 2:

$$\%umidade = 100 \times \left[1 - \left(\frac{m_f - m_c}{m_i - m_c} \right) \right] \quad (2)$$

Onde: m_i é a massa inicial do sistema (cadinho + amostra); m_f é a massa final do sistema; m_c é a massa do cadinho utilizado e 100 é o fator percentual de cálculo.

Determinação da umidade por secagem por infravermelho

O teor de umidade (em %m/m, base úmida) pelo método rápido de secagem foi obtido utilizando-se uma balança determinadora de umidade por infravermelho (precisão de 0,01%, Modelo IV-2000, Gehaka, Brasil) ajustando-se a intensidade da radiação emitida de modo que a amostra atingisse 90°C .

Para a realização da análise, uma alíquota de cerca de 1,0 g da amostra foi aplicada a um suporte previamente calibrado e pré-aquecido. O conjunto suporte mais alíquota da amostra foi então colocado na balança, registrando-se automaticamente a massa inicial da amostra. Em seguida, fez-se incidir a radiação sobre a amostra na temperatura desejada, até que o peso da mesma permanecesse constante (variação menor que 0,01% em 1 minuto), sendo então registrada a massa final da amostra. O teor de umidade determinado por este método também foi expresso em %m/m b.u. e calculado através da equação 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados experimentais para o teor de umidade dos diversos alimentos testados, obtidos pelas técnicas de secagem em estufa e com radiação infravermelha são apresentados na Tabela 1. Observa-se que foram ava-

liados produtos em uma larga faixa de umidade, variando de 0,60% para o azeite de dendê até 88,25% para o extrato de tomate.

De acordo com a Tabela 1, das 44 amostras analisadas 36 apresentaram resultados para o valor- p acima de 0,05 para o teste t de Student. Ou seja, os valores de t calculado quando comparados aos respectivos valores de t tabelado levam a não rejeição da hipótese H_0 . Assim, para essas amostras, o teor de umidade determinado pelas duas técnicas estudadas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t de Student ($p > 0,05$).

Apesar de 8 amostras apresentarem um resultado para o valor- p menor que 5%, o que indica que as técnicas avaliadas diferem entre si, a análise de correlação de Pearson, mostrada na Figura 1, apresentou um elevado valor ($r = 0,994$), o que sugere que as duas técnicas possuem uma estreita afinidade.

Os alimentos que apresentaram diferenças nos teores de umidade obtidas pelas técnicas testadas situaram-se em uma faixa extrema, com a umidade variando entre 0,77% a 4,54% e 62,55% a 80,64%. É válido ressaltar que o número de alimentos que apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre as técnicas testadas foram aproximadamente 18% do total avaliado (8 em 44) e que para alimentos com teores de umidade entre 5% a 62% todos os produtos testados apresentaram concordância entre os métodos avaliados.

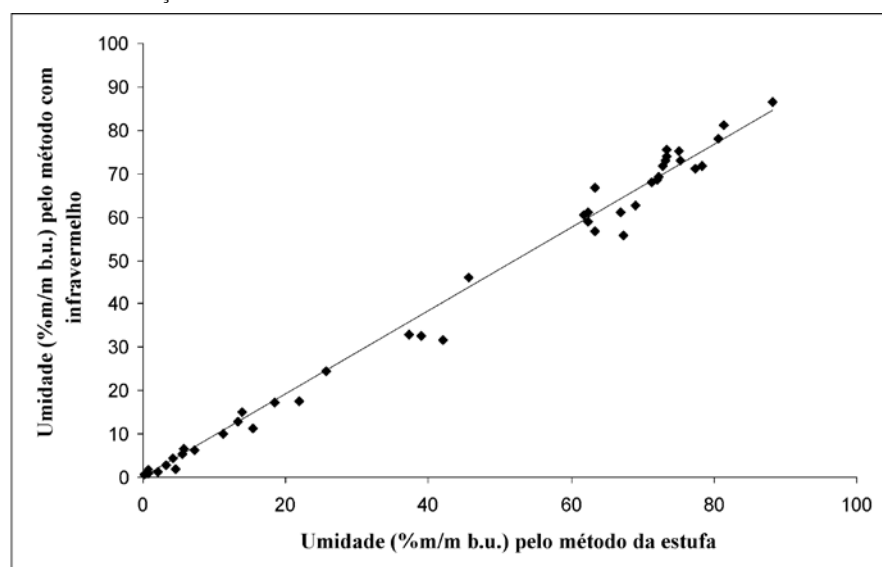
Garcia-Amoedo & Almeida-Muradian (2002), comparando seis técnicas de determinação de umidade em sete mostras de geléia real verificaram que os métodos de secagem em estufa utilizados (a 60°C , 70°C e 105°C) diferiram, a 5% de probabilidade, do método utilizando infravermelho. No entanto, concluíram que devido ao baixo número de amostras, mais estudos deveriam ser feitos.

Tabela 1 - Valores médios para o teor de umidade (%m/m b.u.) de diferentes produtos alimentícios obtidos pelos métodos de secagem em estufa e por infravermelho.

Alimento	Estufa	Infra-vermelho	valor-p	Alimento	Estufa	Infra-vermelho	valor-p
Achocolatado em pó ¹	0,77	2,03	0,0155	Leite condensado	21,87	17,55	0,0876
Açúcar refinado	0,24	0,57	0,1029	Leite de coco	72,26	69,13	0,0803
Amido de milho	5,42	5,40	0,8890	Leite em pó integral	3,32	2,90	0,1443
Atum ralado em lata	72,81	71,83	0,2222	Lingüiça calabresa	37,17	32,85	0,0643
Azeite de dendê	0,60	0,83	0,2392	Maçã	81,29	81,23	0,0803
Biscoito <i>Cream cracker</i>	4,14	4,27	0,6075	Maionese ¹	68,97	62,55	0,0138
Café solúvel	5,71	6,60	0,0603	Margarina	18,45	17,27	0,1612
Caldo de galinha em cubo ¹	4,52	1,90	0,0074	Mel	15,48	11,30	0,0802
Chocolate ao leite em barra	0,81	0,83	0,8040	Molho de Pimenta Malagueta	75,33	72,93	0,1613
Coco ralado tradicional	11,29	10,03	0,0685	Mortadela de frango	63,36	56,73	0,0515
Confeito para bolo	2,04	1,40	0,0529	Patê de presunto	62,44	61,20	0,1686
Creme de leite	73,16	73,15	0,4224	Pêssego em calda ¹	77,46	71,16	0,0128
Creme de soja	73,37	74,10	0,5970	Presunto de chester ¹	73,32	75,50	0,0289
Doce de leite pastoso	63,23	66,87	0,4948	Presunto de peito de peru ¹	71,32	68,03	0,0030
Empanado de frango	45,64	46,23	0,5819	Presunto tradicional ¹	78,25	71,73	0,0008
Ervilha em conserva	75,07	75,37	0,3751	Proteína texturizada de soja	7,15	6,30	0,1012
Extrato de tomate	88,25	86,60	0,0946	Queijo mussarela	41,95	31,80	0,0883
Farinha de trigo	13,23	12,80	0,4968	Queijo ralado	25,74	24,30	0,0719
Geléia de mocotó	66,90	56,70	0,0767	Requeijão cremoso	39,03	32,70	0,1255
Goiabada em lata	13,82	14,90	0,1792	Salsicha tipo viena em lata	71,96	68,77	0,4088
Hambúrguer bovino	66,99	61,00	0,0932	Sardinha em lata	61,76	60,60	0,3894
logurte sabor morango ¹	80,64	78,10	0,0043	Sorvete de baunilha tradicional	62,45	58,93	0,0680

¹ produtos que apresentaram diferença significativa pelo teste t de Student ($p < 0,05$) para o teor de umidade medido pelas duas técnicas avaliadas.

Figura 1 - Correlação de Pearson entre os teores de umidade obtidos pelas técnicas de secagem em estufa e com radiação infravermelha.



Mendonça et al. (2007), estudando cinco métodos (secagem por infravermelho, secagem em estufa a 105°C por 16h, e a 105°C por 24h com grãos inteiros e moídos, e titulação de Karl-Fisher) para determinação da umidade em grãos de café verde verificaram que houve boa correlação entre os métodos, no entanto os métodos de secagem em estufa apresentaram maiores valores para umidade, possivelmente devido à maior perda de componentes voláteis, principalmente para amostras com baixo teor de umidade (4% a 7%).

Para técnicas que envolvem transferência de calor, como as avaliadas neste trabalho algumas fontes de erro podem ser consideradas, como a perda de outros componentes voláteis das amostras que não a água do alimento (IAL, 1985; Bradley Jr., 1999; Mendonça et al., 2007). Como exemplo tem-se os ácidos graxos de cadeia curta e água proveniente de reações de escurecimento não-enzimático, que quando perdidos nas análises podem levar a erros de superestimagem do teor de umidade (GARCIA-AMOEDO & ALMEIDA-MURADIAN, 2002).

Tal fato pode ser observado mais intensamente no método da estufa, uma vez que o tempo de exposição do alimento à temperaturas elevadas é muito superior ao no método do infravermelho, verificado pelo maior escurecimento das amostras ao fim das análises realizadas pelo primeiro método.

Garcia-Amoedo & Almeida-Muradian (2002), observaram que o método por infravermelho, por expor as amostras a um aumento de temperatura por períodos curtos, poderia manter a integridade das mesmas evitando possíveis erros. Entretanto, alertam que uma calibração inadequada do equipamento de infravermelho poderia resultar em grandes variações dos resultados e fonte de erro.

Como a agilidade e rapidez das análises são fatores cada vez mais importantes para laboratórios de controle de qualidade em indústrias de alimentos,

o método de determinação do teor de umidade utilizando radiação infravermelha apresenta-se como uma boa alternativa, devido ao curto tempo de análise (máximo de 40 minutos contra um mínimo de 4 horas pelo método em estufa) e boa correlação com o método em estufa, principalmente para uma ampla faixa de umidade (5% a 62%) dos alimentos avaliados.

CONCLUSÕES

Dos 44 alimentos testados, 36 (~82%) não apresentaram diferença ($p > 0,05$ pelo teste t de Student) no teor de umidade avaliado pelos dois métodos testados.

Houve alta correlação entre as técnicas estudadas, sendo a determinação da umidade por radiação infravermelha uma boa alternativa por apresentar resultados confiáveis, principalmente para alimentos com teores de umidade na faixa de 5% a 62%.

O método que utiliza radiação infravermelha é rápido e prático, sendo vantajoso para as análises de controle de qualidade em laboratórios de indústrias.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A.A.S.; MERCURI, L.P.; SEIXAS, S.R.S.; STORPIRTIS, S.; MATOS, J.R. Determinação dos teores de umidade e cinzas de amostras comerciais de guaraná utilizando métodos convencionais e análise térmica, **Rev. Bras. Ciênc. Farmacêuticas**, v.42, n.2, p.269-277, 2006.
- BERBERT, P.A.; MOLINA, M.A.B.; CARLESSO, V.O.; OLIVEIRA, M.T.R. Determinação do teor de água de sementes de café empregando o método da capacitância em radiofrequências, **Rev. Bras. Sementes**, v.29, n.2, p.159-170, 2007.
- BRADLEY Jr., R.L. Moisture and total solids analysis (chapter 8). In: NIELSEN, S. S. (editor). **Food Analysis**, 2nd edition, Aspen Publishers, Inc., New York, 1999. p.119-139.
- BRASIL. Instrução Normativa nº20 de 21 de julho de 1999 – Métodos analíticos físico-químicos para controle de produtos cárneos e seus ingre-

dientes - sal e salmoura. Publicado no **Diário Oficial da União** de 27/07/1999, Seção 1, Página 10. 1999.

BRASIL. Instrução Normativa nº68 de 12 de dezembro de 2006 – Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Publicado no **Diário Oficial da União** de 14/12/2006, Seção 1, Página 8. 2006.

CANO, C.B.; FELSNER, M.L.; BRUNS, R.E. Precisão dos métodos refratométricos para análise de umidade em mel, **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.27, n.2, p.328-332, 2007.

CODEX ALIMENTARIUS. **Codex STAN 234-1999: Recommended methods of analysis and sampling**. v.13. 1st revision. 2006. 48p. Disponível em "www.codexalimentarius.net". Acesso em: 18 fev. 2008.

COELHO, E.F.; VELLAME, L.M.; COELHO FILHO, M.A. Sonda de TDR para estimativa da umidade e condutividade elétrica do solo, com uso de multiplexadores, **Rev. Bras. Eng. Agrícola e Ambiental**, v.9, n.4, p.475-480, 2005.

GARCIA-AMOEDO, L.H.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Comparação de metodologias para a determinação de umidade em geléia real., **Química Nova**, v.25, n.4, p.676-679. 2002.

IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Volume.1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3^a ed. São Paulo, 1985. 532p.

MENDONÇA, J.C.F.; FRANCA, A.S.; OLIVEIRA, L.S. A comparative evaluation of methodologies for water content determination in green coffee, **LWT**, v.40, p.1300-1303, 2007.

MONTGOMERY, D.C. **Design and analysis of experiments**. 5th edition, John Wiley and Sons, Inc., New York, 2001. 684p.

NERY, M.C.; CARVALHO, M.L.M.; OLIVEIRA, L.M. Determinação do grau de umidade de sementes de ipê-do-cerrado *Tabebuia ochracea* ((Cham.) Standl.) pelos métodos de estufa e forno de microondas. **Ciênc. Agrotecnol.**, v.28, n.6, p.1299-1305, 2004.

SAS Institute Inc. **SAS/STAT 9.1 User's Guide**. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc., 2004.

VALENTINI, S.R.T.; CASTRO, M.F.P.M.; ALMEIDA, F.H. Determinação do teor de umidade de milho utilizando aparelho de microondas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.18, n.2, p.237-240. 1998. ❖

CARNE MOÍDA HOMOGENEIZADA: ESPECIFICAÇÕES PARA SUA PRODUÇÃO E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA.

**Homogenized ground beef, specifications for its
production and microbiological quality**

RICARDO MOREIRA CALIL

Fiscal Federal Agropecuário do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/SFA/SIPOA/SP.
Professor das Faculdades Metropolitanas Unidas, FMU, São Paulo.

ERCÍLIA MARIA BORGHHERESI CALIL

Professora da Universidade Anhanguera, São Paulo.

Resumo

A carne moída é um produto que todo consumidor conhece, porém existe outra opção, a carne moída homogeneizada, que apesar de estar no mercado há mais de 20 anos, não é ainda conhecida, tanto na forma

da sua obtenção, quanto sobre sua qualidade. Este trabalho teve como objetivos descrever como é a produção deste tipo de produto, bem como avaliar a qualidade através de indicadores microbiológicos. A metodologia aplicada foi a colheita de 325 amostras, de carne moída homo-

geneizada, em oitenta e três lojas, de uma rede de supermercados, escolhidas aleatoriamente, em nove estados da federação, no período de novembro de 2009 a abril de 2011. Os resultados foram avaliados segundo a RDC 12 da ANVISA verificando se as amostras estavam ou não dentro do padrão legal.

Palavras-chave: qualidade microbiológica, carne moída, carne homogeneizada.

Summary

The ground beef is a product that every consumer knows, but there is another option, the homogenized ground beef, which despite being in the market for over 20 years, is not yet known, both in the form of obtaining it, as about its quality. This study had as targets to describe how to produce this type of product as well as assess the microbiological quality by means of indicators. The utilized methodology was the collection of 325 samples of homogenized ground beef in 83 randomly selected stores of a supermarket chain located in nine states of the Brazilian federation, held from November 2009 to April 2011. The results were evaluated according to the RDC ANVISA 12 to verify whether the analyzed samples were in the legal standards.

Key words: microbiological quality, ground beef, homogenized meat.

Introdução

A carne moída é um produto que todo consumidor conhece, pois qualquer açougue pode moer carne a partir de cortes previamente escolhidos pelo consumidor ou mesmo por sugestão do balconista que oferece uma carne mais barata, obtida a partir de recortes e aparas que foram

retirados na preparação de carnes consideradas como mais nobres.

A IN nº83 de 21/11/2003 do MAPA, define carne moída como o produto cárneo obtido a partir da moagem de massas musculares de carcaças de bovino, seguido de imediato resfriamento ou congelamento.

Entretanto o ponto principal que o comerciante deve obedecer é a moagem na presença do consumidor, atendendo as legislações estaduais em vigor.

No início da década de 90, uma grande empresa varejista de origem européia, estabelecida em vários estados brasileiros, iniciou o estudo de um projeto para comercializar carne moída, porém com especificações mais exigentes em relação à qualidade, tais como: matérias primas provenientes de cortes específicos do dianteiro bovino, quantidade de gordura padronizada, embalagem apropriada, rotulagem de identificação e temperatura adequada para conservação.

Este seria um produto diferenciado, não só pelas especificações, mas também pela forma de obtenção, uma vez que seria necessário importar uma máquina que além de fazer dupla moagem, ainda homogeneizava de maneira que a gordura própria do corte de carne ficaria distribuída de forma regular, por isto a denominação de carne moída homogeneizada.

O equipamento tinha características próprias para produção em escala industrial e para tanto necessitava de instalações apropriadas, diferentes das utilizadas no comércio varejista tradicional.

A carne moída pode ser um ali-

mento pouco seguro se não forem utilizadas as Boas Práticas de fabricação/produção na sua obtenção, pois vários microrganismos patogênicos podem ser detectados neste tipo de alimento.

Assim este trabalho tem a proposta de explicar como é obtida a carne moída homogeneizada e suas especificações para produção, bem como avaliar através da pesquisa de indicadores microbiológicos a presença de patógenos. Fazer um comparativo em relação aos indicadores microbiológicos com a carne moída convencional, através da consulta bibliográfica e da carne moída homogeneizada pela pesquisa realizada e descrita neste trabalho.

Descrição do Processo de Produção

A carne moída homogeneizada tem como conceito unir duas necessidades do consumidor moderno expressas pela qualidade sensorial aliada a segurança higiênico sanitária do produto, condições fundamentais para comercialização de alimentos.

Para produção deste tipo de produto foi necessário estabelecer além de um fluxograma básico para produção em escala, ainda ajustar as instalações para atender aos padrões exigidos na indústria, que para tanto foi seguida a legislação do SIF (Serviço de Inspeção Federal), através do (Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal) Decreto 30691 de 29/03/1952.

Descrição das etapas:

1- Recepção

DESTAQUE

A recepção da carne é feita após a conferência do peso e da qualidade relacionando as condições de limpeza na chegada do veículo transportador, se o equipamento de frio está funcionando e qual a temperatura que a carne apresenta, ou seja, 5°C ou menos. São verificados também os aspectos sensoriais da carne bem como se é procedente de estabelecimento inspecionado. A matéria prima poderá seguir para câmara fria ou para desossa ou ainda para preparação (se já estiver desossada), conforme a programação do estabelecimento.

2- Câmara fria de matéria prima

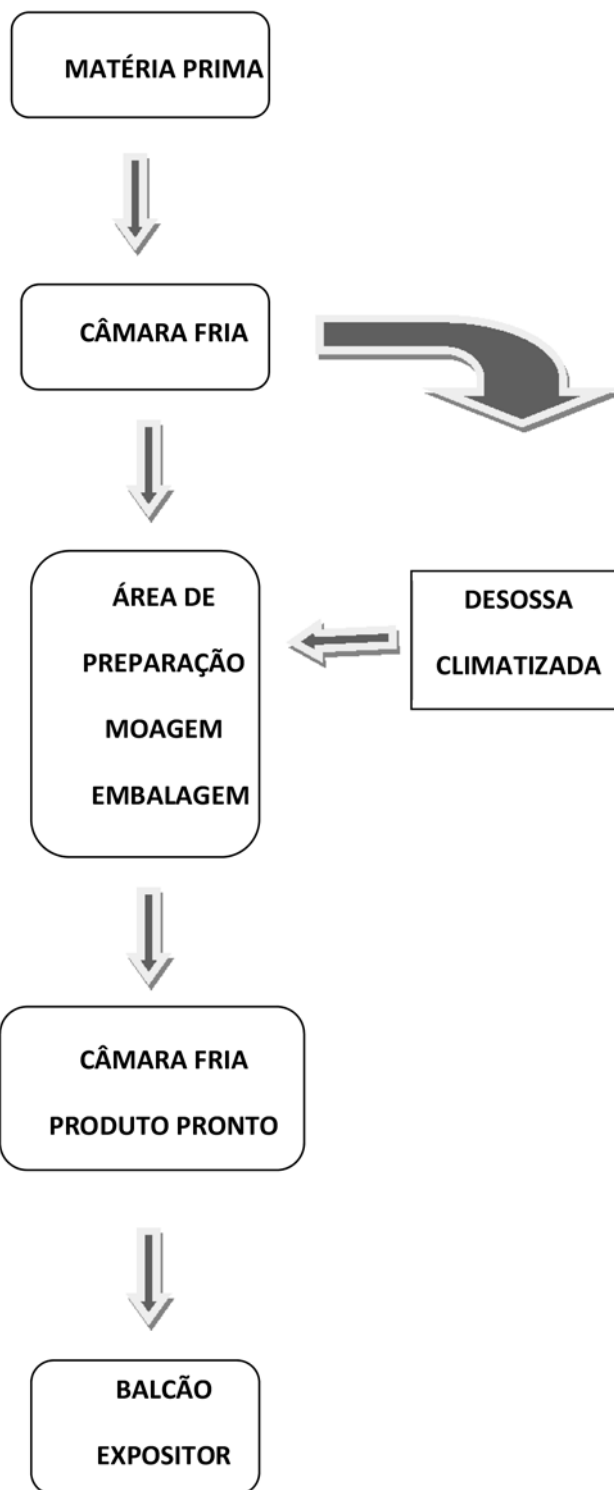
Após a avaliação da qualidade da carne as carcaças ou cortes resfriados são mantidos em câmara fria em uma faixa de temperatura entre 0° a 5°C.

3- Área de preparação, moagem e embalagem

Esta dependência deve manter uma temperatura ambiente entre 0° a 5°C, a carne igualmente na mesma temperatura, onde será preparada com cortes transversais e longitudinais, transformando porções musculares em cubos, facilitando assim a moagem.

As facas a cada período são lavadas ou trocadas e esterilizadas.

Os cubos de carne (pedaços) são colocados no homogeneizador/misturador que é conjugado com o moedor onde é feita a primeira moagem, a carne sai pelo bocal da máquina direto no misturador/homogeneizador, onde permanece por um a dois minutos seguindo para a segunda moagem. Nesta situação são dois



conjuntos de equipamento, porém o produto pode ser obtido com um conjunto só de máquina e neste caso a carne é passada pelo mesmo moedor por duas vezes, com a finalidade de igualar a homogeneidade do conjunto duplo.

Uma vez concluído o processo a carne é embalada em bandejas e cobertas com resinite (plástico) transparente para melhor visualização pelo consumidor e colocado o rótulo de identificação com os dizeres exigidos pela legislação, tais como: validade, temperatura de conservação, composição nutricional, carimbo do serviço de Inspeção (Municipal ou Estadual), quando houver.

Outra forma de apresentação é após o término da moagem, passar a carne em uma máquina que molda no formato de um hambúrguer, sendo em seguida, embalada da mesma forma que a carne moída homogeneizada.

4- Câmara de produto pronto

As bandejas com os produtos permanecerão na câmara fria armazenadas em carrinhos de aço inoxidável, na temperatura de 0° a 5°C até que sejam colocadas no expositor na área de vendas.

5-Balcão –

Os balcões expositores que podem ser verticais ou horizontais, devem manter a faixa de temperatura entre 0°C a 5°C.

Importante salientar que o equipamento para moagem é desmontável e todo em aço inoxidável e para assegurar uma condição de higiene satisfatória precisa ser limpo a cada período do dia (manhã, tarde e noite).

A carne moída homogeneizada pode ser classificada pelo teor de gordura, que no caso do estabelecimento varejista agrega mais valor ao produto. Adotando um controle da quantidade de gordura através de equipamento específico (medidor portátil de gordura) é possível estabelecer pelo menos dois tipos de produto, tais como: 5 a 7% e 8 a 11%, oferecendo ao consumidor alternativas conforme seu interesse e disponibilidade financeira.

O acesso para as instalações é realizado através de bloqueio sanitário equipado com lavador de botas, pia, depósito para sabão sanitizante ou separadamente sabão e sanitizante, papel toalha, cesto de lixo com tampa, cabides para pendurar os aventais de frente ou as capas.

Além desta, tem mais duas dependências acessórias, sendo uma a de higienização de equipamentos e utensílios e outra para depósito de embalagens.

Importante ressaltar que os procedimentos operacionais têm que atender as Boas Práticas de Fabricação (BPF), bem como as demais ferramentas da qualidade, como: Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), Procedimento Operacional Padrão (POP), Controle Integrado de Pragas (CIP).

Outra questão relevante é em relação ao melhor aproveitamento dos cortes do dianteiro, que normalmente não são utilizados para moagem em detrimento dos obtidos do traseiro. O conjunto homogeneizador/moedor torna a carne do dianteiro igual para o uso na culinária, agregando desta forma valor comercial a esta parte da carcaça, que de um

modo geral tem preços menores do que o traseiro.

Material e Método

Foram colhidas 325 amostras de carne moída homogeneizada em oitenta e três lojas, escolhidas aleatoriamente, de uma rede de supermercados, localizadas em nove estados da federação, sendo que o número de amostras colhidas por loja variou de uma até seis. O período desta amostragem foi de novembro de 2009 até abril de 2011.

As amostras foram colhidas diretamente no balcão expositor em bandejas com meio ou um quilo cada, encaminhadas aos laboratórios de análises de alimentos credenciados seja no Ministério da Agricultura, no DIPOA, ou no Ministério da Saúde, na ANVISA, ou em ambos. Portanto todos os procedimentos adotados desde a colheita da amostra até as metodologias utilizadas para as análises seguiram o que determinam as legislações dos organismos citados.

Os indicadores pesquisados foram: salmonela, coliforme termotolerante, clostridio sulfito redutor e estafilococos coagulase positiva.

Apresentação dos resultados e discussão

As análises realizadas foram tabuladas e distribuídas no quadro 1, onde podem ser verificados os resultados por indicador microbiano.

No caso do clostridio sulfito redutor, trinta e sete amostras apresentaram positividade, ou seja, 11,38%, que foi o resultado mais representativo em termos porcentuais.

DESTAQUE

A importância deste microrganismo está relacionada ao fato de ser esporulado e poder resistir a processos térmicos e uma vez atingida a dose infectante, causar danos a saúde do consumidor.

Com relação ao indicador coliforme termotolerante, vinte e cinco amostras foram positivas, ou seja, do total de amostras colhidas 7,69% apresentaram evidências da presença de coliformes de origem fecal, cuja natureza pode ser proveniente de fezes animais ou mesmo humana.

Considerando que o grupo de coliformes tem espécies patogênicas e dentre elas algumas altamente danosas a saúde humana, este indicador pode orientar se os cuidados na produção do alimento estão atendendo os padrões de segurança estabelecidos.

Prado et al., 1998 pesquisaram diversos indicadores microbiológicos, durante o período de fevereiro de 1996 até outubro de 1997, a partir

de setenta amostras colhidas em um hipermercado na cidade de Goiânia, estado de Goiás, para avaliar a qualidade higiênico sanitária do produto e concluíram que dentre os indicadores previstos na legislação, nenhuma amostra apresentou contaminação com coliformes fora do padrão legal.

Porém, Julião e Costa, em 2002, realizaram uma avaliação microbiológica de carne moída homogeneizada em um supermercado no estado do Rio de Janeiro utilizando 39 amostras colhidas no período de julho de 1999 a abril de 2000. Desta pesquisa foram obtidas seis amostras em desacordo com a legislação vigente, ou seja, 15,4%, devido a contagens elevadas de coliformes totais e fecais, como também bactérias mesófilas e psicrófilas.

A salmonela é um indicador bastante pesquisado quando se fala em segurança de alimentos pela patogenicidade do agente em causar infec-

ções de origem alimentar. Na presente pesquisa apenas duas amostras apresentaram o microrganismo em 25 gramas do produto, o que representou 0,61%.

No mesmo trabalho já citado de Prado et al., 1998, três amostras apresentaram salmonela, ou seja 4,29%. Outros indicadores foram pesquisados mesmo não previstos na legislação, como mesófilos, psicrotróficos e estafilococos, sendo que os pesquisadores concluíram que o produto apresentou boa qualidade microbiológica.

Com o mesmo objetivo, Calil et al. em 2001, apresentaram trabalho no XVIII Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, onde a qualidade da carne moída homogeneizada foi avaliada através de exames microbiológicos, abrangendo não só indicadores previstos na legislação, mas também outros complementares (psicrófilos, E.coli, Streptococcus faecalis, Stafilococcus sp, esporos de clostrídeos sulfitos redutores).

O período da avaliação compreendeu os meses de janeiro a dezembro de 1999, com 52 amostras colhidas semanalmente em uma loja de supermercado da cidade de São Paulo. Foram estabelecidos dois padrões, um com indicadores previstos na legislação e caso algum não fosse atendido, o produto seria considerado como crítico. O outro padrão baseado em indicadores complementares, caso algum não fosse atendido, o produto seria considerado insatisfatório. Dentro desta classificação os resultados demonstraram que apenas uma amostra foi considerada como crítica, ou seja, 1,9% e como insatisfatória seis amostras, 11,5% do total. A conclu-

Quadro 1. Resultados dos indicadores microbiológicos obtidos das 325 análises de carne moída homogeneizada, colhidas em 83 lojas de uma rede de supermercados, no período de 11/2009 a 04/2011, em nove estados.

INDICADORES MICROBIOLÓGICOS		
Clostridio sulfito redutor	37	11,38%
Coliforme 45°C	25	7,69%
Salmonela	02	0,61%
Estafilococos coagulase positiva	---	-----

são desta pesquisa demonstra que se observado apenas o padrão legal, em um ano apenas uma amostra seria considerada como imprópria para o consumo.

Em relação ao indicador estafilococos coagulase positiva, nenhuma amostra foi evidenciada com esta bactéria, sendo que a presença deste agente pode indicar contaminação por falta de cuidado na manipulação/fabricação do produto.

Se for levada em consideração a RDC n°12, da ANVISA, apenas duas amostras estariam fora do que determina esta legislação, ou seja, 061% das 325 amostras analisadas em dezoito meses.

Entretanto quando se trata do aspecto microbiológico da carne moída convencional, de um modo geral sua qualidade não é acompanhada de análises de verificação e controle, muito embora as condições da sua obtenção sejam em muitos casos precárias.

No Brasil, o fato de não existirem estatísticas confiáveis permite às autoridades ignorar situações que são óbvias, pois basta consultar os inúmeros trabalhos técnicos realizados no país para verificar a importância do controle microbiológico dos alimentos e os surtos de infecção e intoxicação por ingestão dos mesmos quando contaminados (Calil, 2012).

Para reforçar a afirmação anterior, consultando a bibliografia disponível, pesquisa realizada por Brito et al., 2011, na Ilha do Governador, estado do Rio de Janeiro, a partir da coleta de trinta amostras obtidas de dez açougues, constatou que 66,7% das amostras apresentaram resultados microbiológicos fora dos padrões legais, com uma das amostras tendo como

agravante a adição de sulfito como conservante.

Em outra pesquisa na cidade do Rio de Janeiro, Kasnowski et al., 2006, constataram que de quinze amostras de carne moída, todas estavam contaminadas por coliformes totais e 95% por coliformes termotolerantes, sendo que o sorogrupo mais identificado foi EPEC B O142 (E.coli enteropatogênica clássica).

Grijó, Alves e Paulino, 2006, a partir de amostras colhidas em vinte estabelecimentos no município de Itatiaia, estado do Rio de Janeiro, chegaram a conclusão que todas, ou seja, 100% ultrapassaram o padrão microbiológico previsto na legislação para coliformes totais, como também para coliformes fecais, demonstrando a deficiência nas Boas Práticas de Manipulação.

No trabalho realizado por Costa, Abas e Penha, 2006, após colher 40 amostras em dez pontos de venda na cidade de Jaboticabal, estado de São Paulo, no período de março a junho de 2000, os autores concluíram que 100% das amostras estavam contaminadas com estafilococos SP, além de outros indicadores microbianos com contagens elevadas.

Oliveira et al., 2008, avaliando cinco estabelecimentos comerciais no município de Lavras, estado de Minas Gerais, constataram aumento da contagem microbiana na maioria das amostras (pedaços de carne e moída) indicando higienização inadequada das máquinas de moer e mão dos manipuladores, sendo que em três estabelecimentos houve a presença de estafilococos coagulase positiva.

Com o mesmo foco, Almeida et al., 2010, após colherem 15 amostras

de carne em pedaço e 15 de acém moído, em quinze açougues da cidade de Adamantina, estado de Minas Gerais, verificaram que 80% das amostras de acém moído apresentaram salmonela e no caso do estafilococos coagulase positiva, 60% das amostras.

De outubro a dezembro de 2008, em açougues da cidade de Boa Vista, no estado de Roraima, foram colhidas 21 amostras de carne moída em vinte e um estabelecimentos comerciais escolhidos de forma aleatória, sendo que os resultados apontaram 67% das amostras com contagens de coliformes termotolerantes acima de 104, com relação a presença de *Escherichia coli*, 50% das amostras apresentaram resultado positivo (Lima, Sales e Souza, 2009).

Estes trabalhos são apenas uma pequena amostra do universo dos que foram publicados, demonstrando em muitos casos a ausência ou a deficiência na qualidade higiênico sanitária da carne moída.

Por outro lado, no caso da carne moída homogeneizada, embora não haja quantidade expressiva de pesquisas, as que foram feitas apresentaram caráter de maior profundidade nas análises dos indicadores microbiológicos, como também as amostras foram obtidas em períodos de doze meses ou mais, proporcionando uma condição muito superior na comparação dos resultados com a carne moída convencional.

Sem dúvida a carne moída homogeneizada se produzida dentro dos padrões neste trabalho descrito, significa uma evolução para o consumidor, propiciando várias alternativas para a escolha do produto, pois pode ser com mais ou menos gordura, de

DESTAQUE

carne do dianteiro ou traseiro, embalada e com data de validade.

Como sugestão, para dirimir as dúvidas dos Serviços de Vigilância Sanitária e os próprios consumidores, existe a necessidade de estabelecer um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do produto, que irá padronizar os procedimentos na produção e comercialização, sinalizando para o mercado que este tipo de produto tem melhor qualidade, estimulando tanto as redes menores de supermercado, quanto as de casas de carne a ofertar também a carne moída homogeneizada, devendo com isto melhorar as suas instalações e a segurança da carne exposta à venda.

Conclusões

A revisão bibliográfica indicou que existe um número bem menor de trabalhos publicados sobre a qualidade microbiológica da carne moída homogeneizada em comparação com a carne moída convencional.

Porém os que foram realizados com a carne moída homogeneizada tiveram amostras obtidas em períodos longos com no mínimo dez meses, sendo que nenhuma pesquisa para carne moída convencional foi encontrada com esta característica, ao contrário sempre em períodos muito curtos e com quantidades menores de amostras.

Nesta pesquisa das 325 amostras colhidas, 11,38% apresentaram esporos de clostrídeo sulfito redutor, 7,69% com presença de coliformes termotolerantes e 0,61% contaminadas por salmonela.

Se for considerada a RDC nº 12 de 02/01/2001, apenas duas amostras es-

tariam fora do padrão legal, representando 0,61% das análises realizadas no período de dezoito meses.

Embora a comparação entre os dois tipos de carne não obedeça a critérios técnicos similares, pela quantidade de amostras e período de colheita, foi possível verificar a diferença de qualidade quando se trata de segurança do alimento a favor da carne moída homogeneizada.

Referências

- ALMEIDA, A. C.; SOUZA, R. M.; PINHO, L.; SOBRINHO, E. M.; SILVA, B. C. M. S. Determinação de perigos microbiológicos em carnes bovinas resfriadas provenientes de abates clandestinos e comércio ilegal. *Acta Vet Brasilica* (4)4:278-285, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. IN Nº 83 DE 21/11/2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Aprovado pelo decreto nº 30.691, de 29-03-52, alterado pelo Decreto nº 1.255 de 25-06-62.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 12 DE 02/01/2001. BRASILIA
- BRITO, B.P.; SOUZA, R.M.; FERNANDEZ, A.T.; SOUZA, K.F. Qualidade bacteriológica e pesquisa de sulfitos em amostras de carne pré-moída comercializadas em açougues e supermercados da Ilha do Governador, RJ. *Rev Higiene Alimentar* (25)198/199: 121-26, jul/ago2011.
- CALIL, R. M. Qualidade microbiológica da carne. *Rev Nac Carne* (422):54-6, abril 2012.
- CALIL, R.M.; MAGALHÃES, M.; CALIL, E.M.B.; AJZENTAL, A. Qualidade microbiológica da carne moída homogeneizada. Trabalho apresentado no XXVIII Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária realizado em Salvador Bahia, realizado no período de 11 a 15 de novembro de 2001.
- COSTA, F. N.; ABAS, A. R. V.; AMARAL, L. A.; PENHA, D. A. Determinação do número mais provável de coliformes totais e termotolerantes e da contagem de *Staphylococcus* sp em carne bovina moída comercializada no município de Jaboticabal – SP. *Ars Veterinária* (22)3:203-6, 2006.
- GRIJÓ, R.V.; ALVES, R.P.; PAULINO, F.O. Enumeração de coliformes totais e fecais isolados de carne moída comercializada no estado do Rio de Janeiro. *Rev Higiene Alimentar* (21)150:177, abr2007.
- JULIÃO, A. M.; COSTA, P. S. Avaliação microbiológica e controle da produção de carne resfriada homogeneizada de bovino, preparada em nível varejista no Estado do Rio de Janeiro. *Rev. Higiene Alimentar* (16)96:94-9, maio2002.
- KASNOWSKI, M.C.; FRANCO, R.M.; OLIVEIRA, L.A.T.; VALENTE, A.M.; CARVALHO, J.C.A.P. *Escherichia coli*: isolamento, identificação e estudo sorológico em corte de carne bovina (alcatra) inteira e moída comercializada em estabelecimentos da cidade do Rio de Janeiro. *Rev Higiene Alimentar* (21)150: 177-78, abr2007.
- LIMA, R. O. R.; SALES, M. C.; SOUZA, A. O. Qualidade microbiológica de carne bovina moída in natura comercializada em Boa Vista – Roraima.
- OLIVEIRA, M. M. M.; BRUGNERA, D. F.; MJENDONÇAQ, A. T.; PICCOLI, R. H. Condições higiênicas sanitárias de máquinas de moer carne, mãos de manipuladores e qualidade microbiológica da carne moída. *Ciênc. Agrotec.* (32)6:Nov/dez, 2008.
- PRADO, C.S.; LAGE, M.E.; MESQUITA, A.J.; PALMA, C.S.C.; NUNES, I.A.; OLIVEIRA, J.P. Qualidade microbiológica da carne homogeneizada comercializada em um hipermercado de Goiânia (GO). *Anais Esc Agron Vet* (28)1: 17-27, 1998. ❖



Rotulagem nutricional obrigatória

Os empresários do segmento alimentício
devem adequar seus produtos às novas
resoluções da ANVISA.

31 de julho de 2006 é o prazo para as empresas se
adequarem ao Regulamento Técnico sobre
Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados
(RDC nº 360), o qual revogou
as seguintes resoluções:

Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001
Resolução RDC nº 39, de 21 de março de 2001
Resolução RE nº 198, de 11 de setembro de 2001
Resolução RDC nº 207, de 01 de agosto de 2003

Entre as várias alterações em relação ao que
vinha sendo praticado anteriormente
destacam-se:

- Nutrientes a serem declarados
(obrigatoriedade de declarar gordura trans)
- Declaração da porção do alimento em medida
caseira (conforme RDC nº 359)
- Valor de Referência Diária (%VD) em 2000 kcal.

Caso seu produto ainda não tenha a declaração
nutricional atualizada, a equipe técnica de Higiene
Alimentar poderá adequá-la. Comunique-se
conosco através do e-mail:
consulte@higienealimentar.com.br

O MERCADO CONTEMPORÂNEO DE CARNES EMBALADAS E O SIGNIFICADO DAS INFORMAÇÕES OBRIGATÓRIAS DE ROTULAGEM.

Roberta Soares Casaes

Curso de Nutrição da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro UNIRIO.
Bolsista PIBIC/CNPQ.

Rinaldini C. Filippo Tancredi ✉

Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

✉ rinaldini@unirio.br

RESUMO

As carnes, por suas características intrínsecas, como: composição química, elevada atividade de água e pH próximo da neutralidade, tornam-se excelentes meios para o desenvolvimento de micro-organismos, assim, devem ser mantidas em temperaturas adequadas, cumprindo as recomendações dispostas em sua rotulagem. A regulamentação sobre rotulagem de alimentos embalados obriga que os rótulos contenham informações sobre a origem, tipo de produto, peso líquido, nome da marca comercial, formas de conservação, registro no

órgão competente e datas de produção e validade. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar as informações contidas na rotulagem das carnes embaladas, fracionadas e inteiras, e as condições de conservação nos estabelecimentos comerciais localizados no Município do Rio de Janeiro. Foram coletadas 52 amostras de diferentes marcas, fracionadas e inteiras, expostas à venda no período de janeiro a setembro de 2009. Foi elaborada uma planilha, para agrupamento dos dados relativos às informações obrigatórias de rotulagem. Os resultados quanto ao local de origem das carnes, indicaram o Estado de São Paulo, com 29%,

Mato Grosso, 22% e Mato Grosso do Sul, 11%. Foi observada uma grande variedade de tipos de cortes, algumas embaladas a vácuo e com pesos variados, o que pode ser considerado uma inovação tecnológica a partir de meados para o final do século passado. Os resultados permitem concluir sobre a importância das informações de rotulagem, pois ainda que o mercado se localize distante do local de abate e produção, o consumidor contemporâneo obtém esclarecimentos sobre os produtos, que lhe permitirão melhores escolhas e de acordo com o seu perfil nutricional.

Palavras-chave: Controle de qualidade.

Regulamentação. Conservação.

SUMMARY

Meats, for its intrinsic characteristics, such as chemical composition, high water activity and pH close to neutrality, become excellent resources for the development of micro-organisms must therefore be kept at appropriate temperatures, complying with the recommendations laid out in their labeling. The regulations on labeling of packaged foods, requires that the labels contain information required on the origin, type of product, net weight, brand name commercial forms of conservation, the national registration authority and date of production and life. Thus, this study was to evaluate, and the information contained in the labeling of packaged meat, fractional and whole, and storage conditions in shops located in Rio de Janeiro. Were collected, 52 samples of different brands, fractional and whole and exposed for sale in the period January to September 2009. It developed a spreadsheet for collation of data relating to mandatory labeling information. The results regarding the place of origin of meat, indicated the state of Sao Paulo, with 29%, Mato Grosso, 22% and Mato Grosso do Sul, 11%. We observed a great variety of cuts, some packaged "vacuum" and with varying weights, which can be considered a technological innovation from the middle to the end of the month. The results indicate the importance of labeling information, because even if the market will be located far from the slaughter and production, the modern consumer obtains information on the products that will give you more choi-

ce and according to their nutritional profile.

Keywords: Quality control. Regulatory. Conservation.

INTRODUÇÃO

As carnes podem ser subdivididas em carnes "vermelhas" e "brancas". As carnes vermelhas mais consumidas são as de bovino, suínos, ovinos e caprinos e as menos consumidas são as de cavalos, coelhos e búfalos. As carnes chamadas 'brancas' são provenientes das aves domésticas. A qualidade da carne e de produtos cárneos depende, basicamente, da seleção da matéria-prima e ingredientes, do processamento, acondicionamento e armazenamento adequados. Quem produz ou comercializa alimentos é duplamente responsável, por si mesmo e pelos outros que vão adquirir e ingerir esses produtos. A carne própria para o consumo humano deve ter boa apresentação, bom valor nutritivo, e características de um alimento saudável, isento de micro-organismos, isto é, ela não pode por em risco a saúde dos consumidores. Segundo Okura, et al (2000), os alimentos, quando expostos às condições ambientais, normalmente sofrem a ação dos fatores físicos e biológicos desse meio, decompondo-se em substâncias mais simples. Esse processo de decomposição dá-se pela ação de bactérias e enzimas que necessitam, por sua vez, de certas condições como temperatura, umidade e alimentos para sua atividade.

Desta forma, em toda cadeia produtiva e comercial de carnes, devem ser obedecidos os princípios higiênicos e tecnológicos, instituídos em regulamentos sanitários, com o objetivo de preservar os benefícios nutricionais que o alimento pode proporcionar ao consumidor, que tem direito à padronização e garantia da qualidade de forma constante e efetiva. Estas prerrogativas devem aplicar-se ao fornecedor ou produtor, mas também ao estabelecimento comercial, gerando a confiança no ponto de venda ou em relação à marca dos produtos cárneos adquiridos.

Graciano et al, (2000), ressaltam que o consumidor de hoje está de uma forma geral cada vez mais preocupado com a qualidade do que consome, com o teor nutricional dos alimentos, o impacto que eles terão em sua saúde, e ao mesmo tempo avalia como esse produto lhe é fornecido e também com o decorrer dos anos, o homem tem se mostrado cada vez mais "individualista" e prático, por isso a praticidade dos gêneros alimentícios e a comercialização de produtos em porções ou fracionados têm oferecido facilidades para o consumo de alimentos industrializados. O tecido muscular in vivo é praticamente estéril, mas é inevitável que durante as operações de abate, a carcaça seja contaminada. Essa contaminação proveniente dos operadores na fase de sangria, esfolagem, pela própria água durante a lavagem, etc., fará com que a carne no decorrer do tempo se deteriore com maior ou menor rapidez dependendo das condições de conservação. Por isso, o resfriamento e congelamento são largamente utilizados para diminuir a multiplicação microbiana e, com isso,

aumentar a vida útil de comercialização da carne (PARDI, 2001).

Devido a isso existem vários cuidados higiênicos que devem ser tomados na produção de carnes e derivados e existem também órgãos competentes para fiscalizar e inspecionar as carnes destinadas ao consumo humano. No abate e até o transporte ao local de venda ou consumo a competência do controle está subordinada à Agricultura. No comércio ou quando o produto encontra-se exposto ao consumo, caso não sejam obedecidos os parâmetros sanitários, tanto na indústria como no estabelecimento comercial, os mesmos, podem oferecer riscos ao consumidor.

Outro aspecto de suma importância no controle de qualidade de carnes são as embalagens e conseqüentemente a rotulagem. Os produtos de origem animal, cujas regulamentações básicas são aprovadas pelo Ministério da Agricultura, tem os padrões de rotulagem concordantes com os da ANVISA, conforme Instrução Normativa, nº 22/2005. De acordo com esta norma, a rotulagem é definida como toda inscrição, legenda, imagem ou toda matéria descritiva ou gráfica, escrita, impressa, estampada, gravada, gravada em relevo ou litografada ou colada sobre a embalagem do alimento, sendo a embalagem o recipiente, o pacote ou a embalagem destinada a garantir a conservação e facilitar o transporte e manuseio dos alimentos. A regulamentação sobre rotulagem de alimentos embalados obriga que os rótulos contenham informações sobre a origem, tipo de produto, peso líquido, nome da marca comercial, formas de conservação, registro no órgão competente e datas de produção e validade. As informações

obrigatórias esclarecem o consumidor sobre aspectos relacionados com o controle de qualidade, permitindo identificar erros na exposição e possível risco ao consumidor. Assim, ao se adquirir alimentos industrializados, o elo que liga a indústria no sentido amplo ao consumidor é a rotulagem. Sendo esse, o instrumento utilizado pelo consumidor para avaliar se o produto em questão atende as suas necessidades nutricionais (GRACIANO et al, 2000), bem como servindo de parâmetro para a avaliação da qualidade e segurança do mesmo (SILVEIRA, 1994 apud GRACIANO et al, 2000). Assim, um rótulo deficiente de informações ou com informações ambíguas e confusas, tende a ser uma barreira ao entendimento pelo consumidor e ao mesmo tempo um desrespeito aos seus direitos.

O mercado contemporâneo da agroindústria é um segmento de elevada importância econômica e social, por sua participação na cadeia produtiva e pelas ligações que mantém com os demais setores da economia e sociedade. Devido às significativas mudanças de estilo de vida e dos valores ocorridos nos últimos 50 anos, a maneira como o consumidor escolhe seu alimento vem se transformando. As famílias estão menores, com o nível de escolaridade mais alto, pais e mães trabalham em período integral, desencadeando, gradualmente, mudanças dos padrões convencionais de hábitos alimentares (DELIZA E ROSENTHAL, 2009).

Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar os locais de exposição à venda, enquanto mercado contemporâneo, de produtos cárneos refrigerados, fracionados ou inteiros e

embalados, e as informações contidas na rotulagem das embalagens destes produtos em estabelecimentos comerciais localizados no Município do Rio de Janeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 52 amostras de diferentes marcas e tipos de cortes de carnes embaladas, fracionadas e inteiras, expostas à venda em estabelecimentos comerciais do Município do Rio de Janeiro no período de janeiro a setembro de 2009. Foi elaborada uma planilha, para agrupamento dos dados relativos às informações obrigatórias de rotulagem como: identificação de origem, denominação de venda do produto e marca, Registro do produto no Serviço de Inspeção Federal ou Estadual (SIE/SIF), Cadastro Nacional de Pessoa jurídica (CNPJ), identificação de lote, data de fabricação, data ou prazo de validade e forma de conservação. A rotulagem foi avaliada de acordo com as informações obrigatórias exigidas pela Resolução n. 259/2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Ministério da Saúde e Instrução Normativa, nº 22/2005 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2002, BRASIL, 2005).

Para avaliação das temperaturas, foi elaborado um quadro contendo as temperaturas de refrigeração classificadas como: Ótima, Boa, Aceitável e Inaceitável, de acordo com os parâmetros estabelecidos em regulamentos sanitários vigentes, conforme modelo apresentado. E para verificação das temperaturas dos produtos expostos à venda foi utilizado o termômetro digital marca Hand Held, cujo sensor era colocado entre dois produtos para

coleta de temperaturas mais precisas, sendo realizadas três aferições e apurada a média.

Modelo do quadro para classificação das temperaturas de conservação

Temperatura	Qualidade da carne
0° a 4° C	Ótima
4° a 7° C	Boa
7° a 10° C	Aceitável
acima 10° C	Inaceitável

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para assegurar uma maior vida útil e prevenir o risco de crescimento de bactérias patogênicas durante o transporte e comercialização de carne, é importante e essencial alguma forma de refrigeração. Mudanças perceptíveis no aroma e sabor da carne, causadas pela oxidação ou rancificação dos tecidos gordurosos, são retardadas pela refrigeração. Carnes bovinas, caprinas ou ovinas, quando resfriadas lentamente, tem um nível satisfatório de maciez, e, portanto não precisa de maturação. A dureza nas carnes dessas espécies, deve-se, principalmente, ao encurtamento das fibras musculares, logo após o abate. O resfriamento e o congelamento, quando não utilizados corretamente, podem afetar sobremaneira a qualidade gustativa da carne (RAPOSO, 2008).

A aceitação da carne já preparada para consumo num display de varejo depende muito mais de sua aparência visual do que de qualquer outro fator. Na carne fresca, a cor ideal ocorre quando a oximioglobina é o pigmento predominante. Sendo assim, os mate-

riais de embalagens utilizados devem permitir preferencialmente que haja oxigênio suficiente para que não ocorram mudanças de coloração nos cortes colocados à venda. Das amostras expostas à venda, todas apresentavam

Tabela 1 - Distribuição das diferentes faixas de temperaturas de conservação citadas na rotulagem de carnes embaladas expostas à venda, no Município do Rio de Janeiro em 2009.

Temperatura Conservação no rótulo	Frequência (N)	Percentual (%)	Desvio Padrão
0°C a 4°C	38	73,1	± 1,32
5 a 6°C	5	9,6	
até 7°C	9	17,3	
Superior a 7°C	0	0	
Total	52	100	

Tabela 2 - Prazos de validade descritos na rotulagem de carnes embaladas a vácuo expostas à venda em estabelecimentos comerciais do Município do Rio de Janeiro

Prazo de Validade (Dias)	Frequência (N)	Percentual (%)	Desvio Padrão
3 dias	9	90	± 0,60
5 dias	1	10	
Total	10	100	

Tabela 3 - Prazos de validade recomendados na rotulagem de carnes fracionadas embaladas e refrigeradas, expostas à venda em estabelecimentos do Município do Rio de Janeiro.

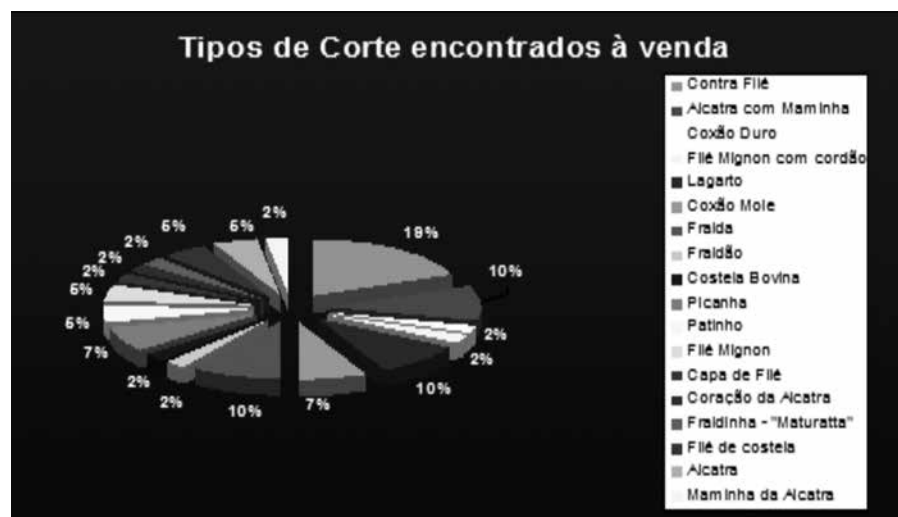
Prazo de Validade (Dias)	Frequência (N)	Percentual (%)
30	3	7,2
60	36	85,6
75	3	7,2
Total	42	100
Desvio Padrão		± 8,89

LEGISLAÇÃO

Gráfico 1 - Estados de origem das carnes embaladas expostas à venda em estabelecimentos comerciais do Município do Rio de Janeiro.



Gráfico 2 - Tipos de cortes de carnes expostos à venda em estabelecimentos comerciais da cidade do Rio de Janeiro.



características de um alimento próprio para consumo, com cor característica. A avaliação das amostras demonstra uma divergência entre a temperatura de conservação, umas indicando conservação de 0 a 4°C, que é considerada como ótima para carne resfriada e outras indicando até 7°C, que se encontra

na faixa de temperatura considerada como boa. Nenhuma das amostras avaliadas indicou temperatura de conservação acima de 7°C, recomendando a grande maioria temperatura entre 0 a 4°C como a adequada.

De acordo com a Tabela 2, para carnes embaladas a vácuo, a validade

de de 60 dias foi a mais citada, com 85,6% da amostragem, seguida de 7,2% com relação aos prazos de 30 dias e 75 dias. Esse resultado é semelhante ao encontrado por Trancredi et al (2007), num estudo sobre avaliação de prazos de validade citados na rotulagem de carnes embaladas, que encontrou prazo de validade de 60 dias como o mais citado (64,7%).

Em relação às carnes fracionadas e embaladas em bandejas plásticas, o prazo de validade mais recomendado na rotulagem foi de 3 dias (90%), conforme demonstrado na Tabela 3.

Em relação ao local de origem das carnes comercializadas no Município do Rio de Janeiro, o Estado de São Paulo foi o mais citado quanto à origem, seguido de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, conforme Gráfico 1.

A interação entre o tipo de embalagem e a temperatura de armazenagem exerce um profundo efeito sobre a vida útil dos cortes de carne. Vida útil ou de prateleira é o intervalo de tempo entre a preparação de determinado corte de carne e sua rejeição pelo consumidor, provocada pela mudança de coloração ou início de sua deterioração. Segundo Calil et al (1998), a principal função da embalagem para carne e seus derivados é promover proteção contra danos físicos, mudanças químicas, contaminação microbiológica, além de despertar a atração do consumidor no display de vendas. Sendo assim, deve ser capaz de prolongar ao máximo sua vida de prateleira. O tipo de embalagem mais difundida no Brasil são as bandejas de poliestireno expandido cobertas com filme esticável. Estas películas usadas para

embalar carnes são constituídas de PVC (cloreto polivinil). Nos estabelecimentos avaliados, as carnes fracionadas eram vendidas em bandejas de poliestireno cobertas com filme e com a etiqueta de precificação, contendo devidamente a rotulagem para carnes embaladas.

Hoje em dia, o método mundialmente mais empregado para estocar e transportar carne in natura desossada é a embalagem a vácuo. Além disso, ocorre o fenômeno da autólise enzimática, conhecida como maturação, que contribui para o amaciamento da carne. Embora a maioria dos consumidores não saiba o que causa o amaciamento, o excelente trabalho de marketing, desenvolvido por algumas boutiques e frigoríficos, associando a embalagem a vácuo à carne maturada, levou um número cada vez maior de pessoas a procurarem por este tipo de produto (e embalagem), apesar da mudança de cor e exsudação provocadas. A carne embalada a vácuo relaciona para o cliente a idéia de maturação, a exemplo do que ocorre com marcas

conhecidas que vendem produtos com esta característica (CALIL, 1998).

A oferta de carnes embaladas por tipo de corte, devidamente embaladas e rotuladas, pode ser considerada como produção focada nas necessidades do consumidor moderno e suas necessidades atuais e futuras, com reais vantagens adicionadas e valores perceptíveis, introduzido no início dos anos de 1990, de acordo com estudos de Rosenthal et al. (2008).

Quanto aos tipos de cortes citados, os mais encontrados foram: Contra-Filé, Fralda, Coxão Mole, além de três amostras apresentarem a citação “Maturata” que é uma irregularidade constatada e nem sempre percebida pelo consumidor, pois é uma citação que enaltece qualidade ou fazem alusão à tecnologia não comprovada, pois dá a idéia de carne maturada.

Na avaliação das temperaturas das carnes expostas à venda e posterior comparação com o quadro de classificação de temperatura, verificou-se que a grande maioria encontrava-se em temperatura limitante. Em estudo

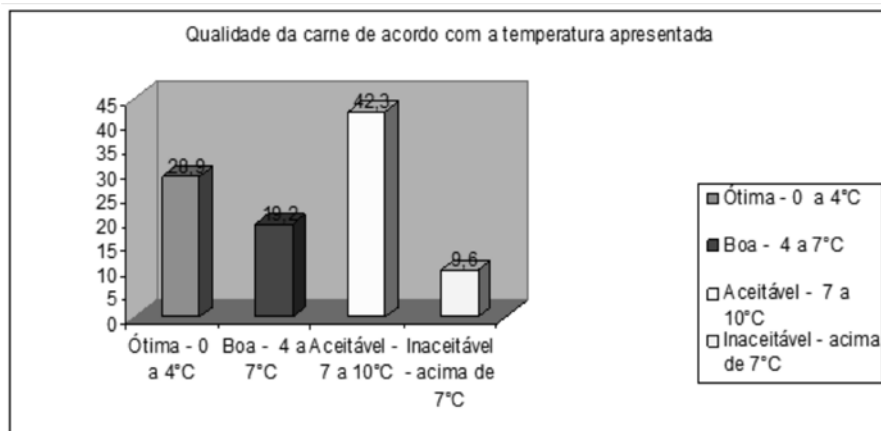
de Sousa et al (2008), sobre avaliação da temperatura de armazenamento de carnes em supermercados em Belém, foi verificado que os balcões refrigerados utilizados para expor o produto ao consumidor, muitas vezes não atendiam aos parâmetros de temperatura para o armazenamento adequado de produtos perecíveis.

Ressalta-se que mais de 40% das amostras encontrava-se com temperatura entre 7 a 10°C, indicando conservação inadequada do produto exposto ao consumo, visto que contrapõe a própria rotulagem, uma vez que de todas as amostras analisadas, nenhuma indicava como forma de conservação temperatura acima de 7°C. Sousa et al (2008), verificaram em seu estudo falta de controle efetivo da temperatura do balcão onde os produtos são expostos à venda, com inadequação de 80% dos equipamentos refrigerados.

As variações nos valores de temperatura dos balcões refrigerados dos supermercados revelam riscos para a qualidade dos produtos cárneos armazenados nestes locais, pois as temperaturas acima de 5°C podem permitir o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos ou deteriorantes nos alimentos, colocando em dúvida a segurança microbiológica dos produtos e sua vida de prateleira (SOUSA, 2008).

A carne, que é um alimento que oferece às pessoas proteína de alto valor biológico, quando ingerida sem prévia inspeção higiênico-sanitária oferece riscos à saúde devido à possibilidade de veicular zoonoses, entre outras doenças. Por isso, a importância de se saber a procedência (com e sem inspeção sanitária) de carnes

Gráfico 3 - Classificação das temperaturas avaliadas nas carnes embaladas e refrigeradas, expostas à venda em estabelecimentos comerciais da cidade do Rio de Janeiro.



LEGISLAÇÃO

bovinas. Neste estudo, todas as carnes avaliadas apresentavam registro de inspeção sanitária, tanto inspeção federal quanto estadual, o que contrapõe o trabalho de Ellwanger et al. (2006), que verificaram 30% de comércio de carnes clandestinas (sem inspeção sanitária), o que mostra que isso é um importante risco de agravo à saúde da população. Além disso, os estabelecimentos utilizados para coleta das amostras apresentavam registro de inspeção estadual (SIE) na rotulagem de carnes fracionadas embaladas, sendo estabelecimentos considerados entrepostos de carnes e sendo fiscalizados pela Secretaria de Estado de Agricultura possuindo, portanto as exigências necessárias para tal fim.

CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir sobre a importância das informações de rotulagem para esclarecimentos aos consumidores de um mercado contemporâneo que, mesmo longe do local de abate, permite melhores escolhas e de acordo com o perfil do consumidor.

O estudo evidencia que o comércio de carnes fracionadas ou inteiras, embaladas e rotuladas, atende ao consumidor moderno, no entanto, a falta de critérios científicos na determinação dos prazos de validade, quando associados à temperatura de conservação, pode confundir o consumidor, pela não homogeneidade das informações.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. Position of the American Dietetic Association: nutrition and health information on food labels. *J Am Diet Assoc* 1990;90:583-5.
- ANVISA/MS. Manual de orientação aos consumidores. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Universidade de Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária / Universidade de Brasília, 2002.
- BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada ANVS nº 39, de 21 de março de 2001: aprova a tabela de valores de referência para porções de alimentos e bebidas embalados, para fins de rotulagem nutricional e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, DF, 22 mar. 2001 a.*
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 259 de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. *Diário Oficial da União, de 23 de setembro de 2002.*
- BRASIL. Instrução Normativa Nº. 22 de 24 de novembro de 2005, Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal embalado. *Diário Oficial da União de 25 de novembro de 2005, Seção 1, Página 15.*
- CALIL, R.M.; Galante, L.R.R. Alternativa de embalagem para o comércio varejista de carne resfriada. *Rev. Hig. Alimentar – v.12- -n.58 nov./dez 1998, p.36-4.*
- DELIZA, R.; ROSENTHAL, A. Inovação e o consumidor. In: *Tecnologia de Alimentos e Inovação. Tendências e Perspectivas. Brasília, Embrapa, 2008.*
- EMBRAPA. Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: Processamento da Carne Bovina / Embrapa Gado de Corte, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica, 2004.
- GRACIANO, R.A.S, et al. Avaliação Crítica da Rotulagem Praticada pela Indústria Alimentícia Brasileira. *Rev. Hig. Alimentar, São Paulo, v. 14, n. 73, p. 21-27, jun. 2000.*
- LIMA A., GUERRA, N.B., LIRA, B.F. Evolução da Legislação Brasileira sobre rotulagem de alimentos e bebidas embalados, e sua função educativa para promoção da saúde. *Rev. Hig. Alimentar. v.17, n.110, julho, 2003.*
- LIMA E.S, EUCLYDES M. P, CRUZ T.A, CASALI A.D. Condições socioeconômicas, alimentação e nutrição da população urbana de uma localidade do estado de Minas Gerais. *Rev. Saúde Pública* 1989; 23:410-21.
- PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. *Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne. Vol. I e II, Rio de Janeiro, EDUFF, 1993.*
- ROSENTHAL, A. *Tecnologia de Alimentos e Inovação. Tendências e Perspectivas. Brasília, Embrapa, 2008.*
- TANCREDI J.G.R.; GODOI, T.O.L.S.; LIMA, A.L.; RODRIGUES, A.M.B.; TANCREDI, R.C.P. Avaliação da rotulagem de carnes embaladas exposta à venda no Rio de Janeiro. *Anais do III Congresso Latino Americano de Higienistas de Alimentos, Porto Segura, BA, Rev. Hig. Alimentar, v.21, n. 150, abril de 2007, p. 79.*
- ELLWANGER, A.M. C.; AVANCINI, C.A.M. Procedência Sanitária de carnes bovina e suína comercializadas no município de Portão, RS, no ano de 2002. *Rev. Hig. Alimentar, v. 21, n. 140, abril, 2006, p.74-78.*
- SOUZA, C.L.; CAREIRA, G.S.; NEVES, E.C.A.; PENA, R.S. Pesquisa de Salmonella em cortes cárneos e avaliação da temperatura de armazenamento do setor de carnes, em supermercado da cidade de Belém, PA. *Rev. Hig. Alimentar, v.22, n. 159, março, 2008, p 73-78.*
- MORETTO, E.; SÁ, E.M.F. Inspeção sanitária em minimercados e supermercados de Rio do Sul, SC. *Rev. Hig. Alimentar, v. 18, n. 125, outubro, 2004, p 36-40. ❖*

PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE HIGIENICOSSANITÁRIO DE MOLUSCOS BIVALVES.

INSTRUÇÃO NORMATIVA INTERMINISTERIAL Nº 07, DE 08 DE MAIO DE 2012.

A fim de garantir a inocuidade e qualidade dos moluscos bivalves destinados ao consumo humano, tanto produzidos no Brasil quanto importados, foi instituído o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB) e a Rede Nacional de Laboratórios do Ministério da Pesca e Aquicultura (Renaqua), conforme Instrução Normativa nº 7 de 08/05/2012.

O PNCMB irá monitorar toda a produção do setor destinada ao consumo humano. Caberá ao Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), o monitoramento e fiscalização das áreas de cultivo e extração de moluscos bivalves (ostras, mexilhões, vieiras e berbigões, entre outros). Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) caberá definir critérios higienicossanitários para o

processamento industrial e inspecionar os estabelecimentos vinculados ao Serviço de Inspeção Federal (SIF).

A Renaqua realizará diagnósticos e análises oficiais bem como o desenvolvimento contínuo de novas metodologias para exames de doenças, resíduos e contaminantes. Integrarão o sistema os laboratórios da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), da Universidade Estadual do Maranhão (Uema), do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc).

Em seu Anexo I a Instrução trata dos seguintes temas:

- Monitoramento de biotoxinas marinhas e micro-organismos contaminantes
- Trânsito animal
- Requisitos para implantação de unidades industriais
- Normas operacionais e requisitos de produção
- Transporte
- Comércio internacional ❖



AVALIAÇÃO DE ALGUNS PARÂMETROS DE IMPORTÂNCIA NO DESCONGELAMENTO DE CARNE SOB TEMPERATURA AMBIENTE.

Naassom Almeida Souza Ribeiro ✉

Programa de Doutorado -Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, campus São Paulo, SP.

Evelise Oliveira Telles

Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – USP, campus São Paulo, SP.

Maria Aparecida Loureiro de Oliveira

Arlete Naressi Simões

Restaurante Central da Universidade de São Paulo – COSEAS, campus São Paulo, SP.

Simone de Carvalho Balian

Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – USP, campus São Paulo.

✉ nassaribeiro@hotmail.com

RESUMO

A Portaria SMS-G de São Paulo, nº 1.210/06, determina que o descongelamento de carnes deve ser realizado sob refrigeração em temperatura inferior a 5°C ou em forno micro-ondas, quando o alimento for submetido imediatamente à cocção. O presente relato técnico teve por objetivo descrever o perfil

microbiológico e histológico de um corte de carne bovina sem osso pós-descongelamento em temperatura ambiente. Uma peça de carne bovina sem osso, de 4,0 kg obtida do Restaurante Central da USP foi mantida congelada em freezer de uso doméstico, por uma semana. Em seguida a peça foi submetida a descongelamento sob temperatura ambiente. O descongelamento do centro geométrico da

peça se deu em 23,5 h e a temperatura média ambiental foi de 26,9°C. A temperatura interna e externa da amostra ao término do descongelamento foi de 15,23°C e 18,0°C, respectivamente. A amostra manteve pH igual a 5,8 e peso final de 3,550 kg (perda de 11,25 %) com presença de exsudato. Na contagem padrão em placas de micro-organismos aeróbios estritos e facultativos viáveis mesófilos

e de bolores e leveduras os resultados foram "incontável" na diluição até 10^{-5} , o que expressa qualidade higiênica inferior do produto pós-descongelamento. O teste confirmativo para *E. coli* foi positivo, igual a $2,4 \times 10^{-4}$ em NMP/g e a contagem de *Staphylococcus aureus* (coagulase negativa) igual a $7,6 \times 10^{-3}$ UFC/g, apontando condições favoráveis para a sobrevivência e/ou multiplicação de patógenos. *Salmonella* spp não foi detectada. Não se observou alterações de fibras musculares no exame histológico. Deve-se considerar ainda a formação de exsudato, rico em proteínas solúveis, que mantido sob temperatura ambiente, atua como meio nutritivo para a multiplicação de micro-organismos deteriorantes e/ou patogênicos. O presente ensaio reforça a exigência oficial de se descongelar carnes sempre sob refrigeração, dificultando a multiplicação microbiana, obtendo um produto final com melhores características higiênicas e sanitárias.

Palavras-chave: Carne bovina.
Descongelamento. Boas práticas.

SUMMARY

The SMS-G Order of São Paulo, nº 1.210/06 determines that defrosting meat should be done under refrigeration at a temperature below 5°C or in a microwave oven when the food is immediately subjected to cooking. This technical report aims to describe the histological and microbiological profile of a cut of boneless beef post-thaw at room temperature. A piece of boneless beef, from 4.0 kg obtained from Central Restaurant USP was kept frozen in freezer for domestic use, for a week. Then the specimen was submitted to thaw at room temperature. The thawing of the geometric center of the piece was made in 23.5 h and average temperature was 26.9°C. The internal and external temperature of the sample at the end of thawing was 15.23°C and 18.0°C, respectively. The sample kept at pH 5.8 and final weight of

*3.550 kg (11.25% loss) with exudate. In the standard plate count of microorganisms strict and facultative aerobic mesophile viable yeasts and molds and the results were "countless" on dilution to 10^{-5} , which reflects a lower hygienic quality of the product post-thaw. The confirmatory test for *E. coli* was positive, equal to 2.4×10^{-4} in MPN/g and *Staphylococcus aureus* (coagulase negative) equal to 7.6×10^3 CFU/g, indicating favorable conditions for survival and / or multiplication of pathogens. *Salmonella* was not detected. We did not observe alterations of muscle fibers on histological examination. You should also consider the formation of exudate, rich in soluble proteins, which kept at room temperature, acts as nutrient medium for the multiplication of spoilage microorganisms and / or pathogens. This test reinforces the official requirement to thaw meat in refrigerator always, hindering microbial growth, obtaining a final product with better hygiene and sanitation.*

Keywords: Beef. Defrost. Good manufacturing practices.

INTRODUÇÃO

Boas práticas na fabricação e manipulação de alimentos fazem parte da legislação brasileira para os estabelecimentos que produzem, transformem, industrializem, comercializem ou realizem qualquer procedimento que envolva a manipulação de alimentos.

É obrigatório no município de São Paulo que os proprietários (ou pessoas por eles indicadas) de micro empresas (ME) ou empresas de pequeno porte (EPP) que fabricam ou manipulam alimentos, participem do curso de boas práticas na fabricação e manipulação de alimentos, oferecido pela Coordenação de Vigilância em Saúde (COVISA) para que assumam a responsabilidade técnica de seus

estabelecimentos e continuem avançando no conhecimento sobre manipulação e higiene de alimentos.

É freqüente se encontrarem práticas não conformes para o descongelamento de produtos, em especial de cortes de carnes, muito provavelmente em virtude do desconhecimento das práticas corretas e também dos riscos que as más condutas podem trazer para a qualidade final do produto pronto e para a saúde dos consumidores.

O abaixamento da temperatura é um recurso bastante antigo e eficaz na conservação dos alimentos, tanto para garantir caracteres sensoriais e de frescor como impedir a multiplicação de agentes deteriorantes e patogênicos. A disponibilidade de refrigeradores e congeladores ao longo de toda cadeia alimentar, incluindo os domicílios, melhorou consideravelmente a qualidade dos produtos refrigerados e congelados. O efeito conservador do frio baseia-se na inibição total ou parcial dos principais agentes responsáveis pela alteração dos alimentos: o crescimento e a atividade dos micro-organismos, as atividades metabólicas dos tecidos animais e vegetais após o sacrifício e a colheita, as enzimas e as reações químicas. A aplicação do frio permite prolongar a vida útil dos alimentos (ORDÓÑEZ, 2005).

A Portaria SMS-G de São Paulo, nº 1.210/06 (SÃO PAULO, 2010), determina que o descongelamento de carnes deve ser realizado sob refrigeração em temperatura inferior a 5°C ou em forno micro-ondas, quando o alimento for submetido imediatamente à cocção.

O presente relato técnico teve por objetivo descrever o perfil microbiológico, físico-químico e histológico de um corte de carne bovina sem osso pós-descongelamento sob temperatura ambiente, assim como determinar o peso do corte antes e após descongelamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se uma peça de corte de carne bovina sem osso, cedida pela Coordenadoria

SÍNTESE

de Assistência Social da Universidade de São Paulo – Coesas, para o Setor de Inspeção e Higiene Alimentar do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

A peça pesou 4,0 Kg e foi mantida congelada em freezer de uso doméstico, por uma semana (Figura 1) e em seguida submetida a descongelamento sob temperatura ambiente.

Foi realizado o monitoramento do tempo e da temperatura de descongelamento da peça. A amostra foi considerada descongelada quando completamente isenta de cristais de gelo (Figura 2).

Em seguida o exsudato foi colhido, pesado, aferido o pH e feitas as seguintes análises microbiológicas: a) contagem padrão em placa de mesófilos, (b) número mais provável de coliformes totais e a 45,5°C; c) contagem de bolores e leveduras; d) contagem de *Staphylococcus aureus*; 5) pesquisa de *Salmonella* spp;

As análises microbiológicas seguiram os Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos, recomendado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de acordo com a Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, do regulamento da Anvisa aprovado pelo Decreto 3.029 (BRASIL, 2010).

A avaliação do pH foi realizada em conformidade com os Métodos Analíticos Físico-Químicos para Controle de Produtos Cárneos e Seus Ingredientes – Sal e Salmoura (2007), recomendado pela Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e do Abastecimento de acordo com a Instrução Normativa nº 20 de 21 de julho de 1999.

Para a análise histológica, foram colhidos fragmentos da peça, de aproximadamente 3 cm³, fixados em solução de formol a 10% e enviados ao Departamento de Patologia Veterinária (VPT) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Empregou-se o processamento de inclusão em

parafina e coloração pela hematoxilina-eosina (H/E) e em seguida submeteram-se ao exame em microscópio óptico comum, conforme metodologia descrita por Universidad Nacional del Sur (2010).

RESULTADOS

A peça com 4,0 Kg após o descongelamento sob temperatura ambiente a 26,9°C em média, atingiu o peso final de 3,550 Kg, representando uma perda pelo exsudato de 11,25 %. Nossos resultados corroboram com o de outros autores citados que sugerem que o descongelamento sob refrigeração proporciona menores perdas. Pires (2002), afirma em seu estudo de composição centesimal que a utilização de 25°C para o descongelamento ocasionou maiores perdas de peso (40,19%) que a 7°C (33,17%) e os seus resultados sugerem a aplicação de períodos curtos de estocagem congelada e descongelamento sob resfriamento.

Figura 1 – Corte bovino congelado



Figura 2 – Monitoramento da temperatura interna do corte bovino



Em relação ao pH, a amostra manteve-se estável durante todo o período de descongelamento em torno de 5,8, resultado que corrobora com Pereira (2006).

A peça submetida a descongelamento sob temperatura ambiente atingiu o ponto de descongelamento após 23,5 horas.

Em relação à contagem padrão em placa de mesófilos, o resultado foi incontável na diluição até 10^{-5} na amostra, uma vez que não foi tomada nenhuma medida para evitar a contaminação, tentando-se dessa forma igualar às condições em que são manipuladas as peças pelos manipuladores e cozinheiros.

Em relação ao número mais provável de coliformes totais, a amostra, sob temperatura ambiente apresentou contaminação. No teste confirmativo para *E. coli* o resultado foi positivo igual a $2,4 \times 10^4$.

Em relação aos bolores e leveduras na amostra o resultado foi incontável na diluição até 10^{-5} e em relação à contagem de *Staphylococcus aureus*, na amostra o resultado foi igual a $7,6 \times 10^3$ e negativo na prova de coagulase. Quanto à pesquisa de *Salmonella* spp na amostra, não foi detectada a presença do agente.

Não foram observadas alterações de fibras musculares na análise histológica.

CONCLUSÃO

O presente ensaio reforça a exigência oficial de se descongelar carnes sempre sob refrigeração, dificultando a multiplicação microbiana, obtendo um produto final com melhores características higiênicas e sanitárias.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001- Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm# Acesso em 20 Nov 2010.

MÉTODOS ANALÍTICOS FÍSICO-QUÍMICOS, PARA CONTROLE DE PRODUTOS CÁRNEOS E SEUS INGREDIENTES - SAL E SALMOURA. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2855>. Acessado em 09 Abr 07.

ORDÓÑEZ, J. A. P.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal. Vol. 2. Porto Alegre: Artmed, 2005. 279p.

PEREIRA, A. V.; ROMANELLI, P. F.; SCRIBONI, A. B.; BARBOZA, S. R. Estudo de estabilidade sob armazenamento da carne de erna (*rhea americana*) Ciências e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 26(2): 283-289, abr.-jun. 2006

PIRES, I. S. C.; ROSADO, G. P.; AZEREDO, R. M. C.; NEVES, M. B.; MIRANDA, L. S. Composição centesimal, perdas de peso e maciez de lombo (*longissimus dorsi*) suíno submetido a diferentes tratamentos de congelamento e descongelamento. Rev. de Nutrição, 15(2): 163-172, maio/ago, 2002.

SÃO PAULO. Portaria SMS-G de São Paulo, nº 1.210/06. Disponível em: <http://www.controllo.com.br/docs/PORTARIA1210.pdf> Acesso em 20 Nov 2010.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR. Anatomohistología. [200-?]. Disponível em: <http://www.anatomohistologia.uns.edu.ar/plantilla.asp?zona=modtecni.>> Acesso em: 30 jan. 2010. ❖



MAPA INCENTIVA BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS.

Com o objetivo de contribuir para a redução de emissões de gases de efeito estufa, foi assinado, entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Grupo de Trabalho de Pecuária Sustentável (GTPS), um protocolo de intenções para recuperação de pastagens degradadas, com validade de 10 anos.

O Grupo é formado por representantes de diferentes segmentos que integram a cadeia de valor da pecuária bovina no Brasil e a meta, inserida no Programa Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (ABC), é recuperar 15 milhões de hectares até 2020.

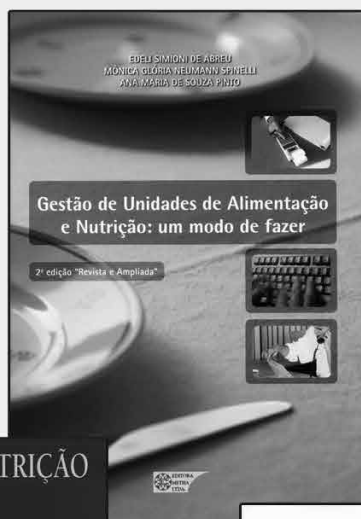
A próxima etapa será a elaboração de um plano de trabalho com o objetivo de difundir os benefícios da adoção de técnicas agrícolas sustentáveis. Entre as práticas incentivadas, está a integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF), que alterna pastagem com agricultura e floresta numa mesma área. Também serão desenvolvidas atividades e estudos comprovando os benefícios econômicos, sociais e ambientais a partir das boas práticas agropecuárias, assim como cursos de formação e capacitação técnica. Pretende-se ainda estimular essas práticas por meio de certificações de propriedades que adotem técnicas produtivas sustentáveis. (Fonte: Agripoint, maio, 2012.)

Biblioteca das Ciências Alimentares

revista
Higiene Alimentar



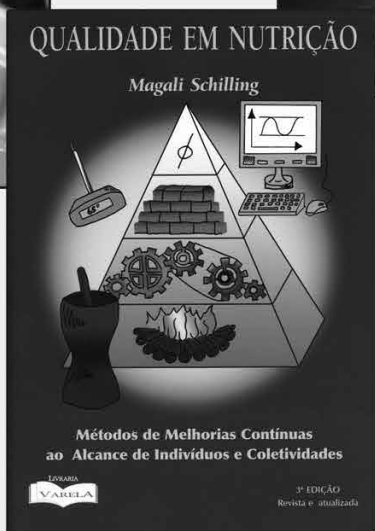
R\$ 48,00



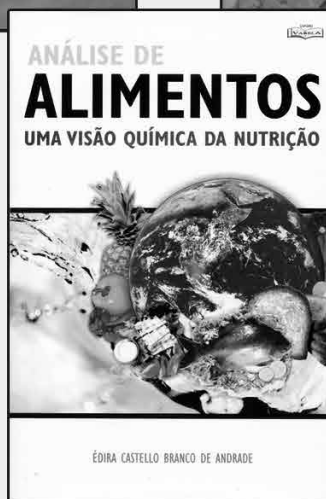
R\$ 58,00



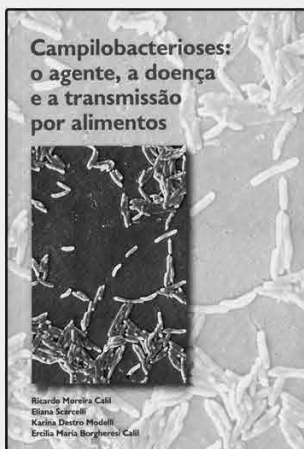
R\$ 100,00



R\$ 55,00



R\$ 56,00

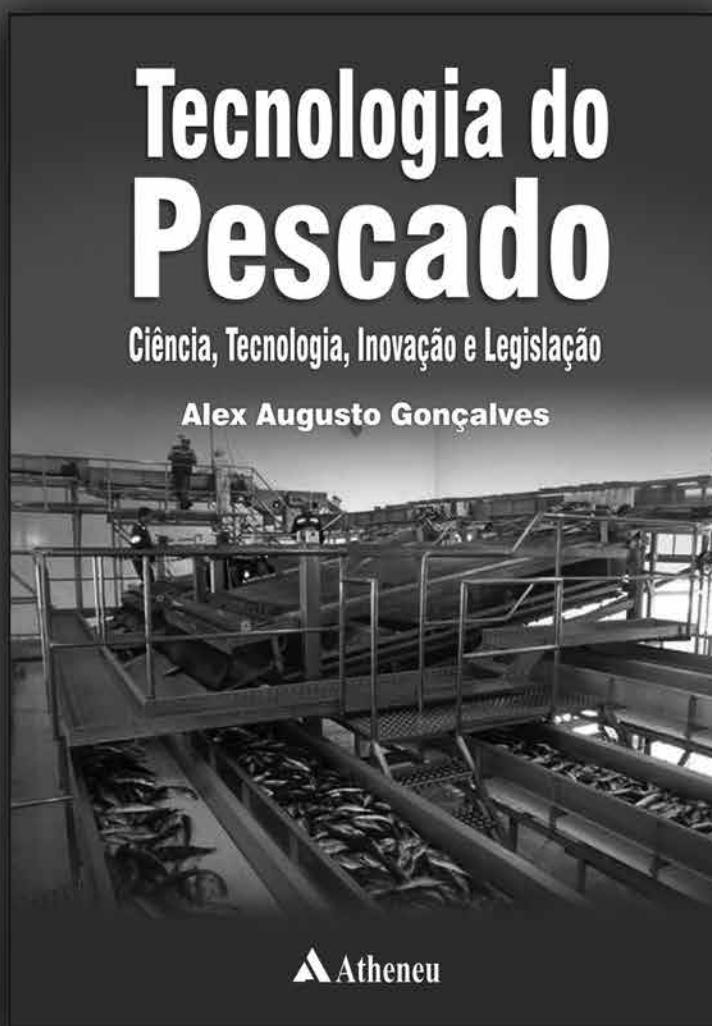


R\$ 30,00

DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO
FALE CONOSCO

Fone (11) 5589-5732 – Fax: (11) 5583-1016
E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

Recheado de informações chaves, exemplos práticos e referências bibliográficas, este livro será certamente um complemento importante para indústrias, instituições de pesquisa, instituições de ensino técnico e superior e bibliotecas. Será uma ferramenta riquíssima para tecnólogos da indústria de pescado, consultores, pesquisadores, estudantes de graduação e pós-graduação e autoridades do governo envolvidas na regulação ou fiscalização e controle de qualidade do pescado. O sumário apresenta oito partes: Ciência do pescado; Tecnologia do pescado; Pesquisa e desenvolvimento de novos produtos; Aproveitamento de subprodutos; Sanitização e higiene do pescado; Legislação do pescado; Anexos e Índice Remissivo.



DISPONÍVEL NA REDAÇÃO, COM DESCONTO AOS ASSINANTES. R\$ 135,00

revista
Higiene
Alimentar

Rua das Gardêneas, 36 - 04047-010 - São Paulo-SP

Fone: (11) 5589-5732 – Fax: (11) 5583-1016

redacao@higienealimentar.com.br – www.higienealimentar.com.br



Qualidade e Segurança do Leite

da Ordenha ao Processamento

A presente edição “Qualidade do Leite: da Ordenha ao Consumo” descreve as principais etapas na obtenção higiênico-sanitária de leite para consumo com os atributos de qualidade e segurança preservados. Aspectos relacionados ao manejo e bem-estar animal, Boas Práticas de Higiene na ordenha, controle de qualidade aplicado à matéria-prima, tratamento térmico e importância no resfriamento do produto são apresentados a partir da realidade de diferentes estabelecimentos produtores de leite. Coordenados pelas professoras Karina M. O. Santos e Marise A. R. Pollonio, o vídeo traz um relato técnico e didático do processamento de leite fluido constituindo-se num instrumento muito útil para aprendizado, reflexões e discussões sobre a cadeia produtiva do leite no Brasil.



**DISPONÍVEL
NA REDAÇÃO
DE HIGIENE ALIMENTAR**

revista
**Higiene
Alimentar**

redacao@higienealimentar.com.br
11 - 5589.5732 - São Paulo, SP.

AVANCOS

TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS

3M FOOD SAFETY LANÇA SISTEMA INOVADOR DE IDENTIFICAÇÃO DE PATÓGENOS EM ALIMENTOS.

Há mais de duas décadas transformando a indústria processadora de alimentos com as placas 3M™ Petrifilm, a 3M mais uma vez revoluciona o mercado, agora com uma plataforma para detecção de micro-organismos patogênicos: o 3M™ Molecular Detection System (MDS), método que traz agilidade e precisão de maneira mais simples e com mais produtividade na detecção de patógenos como Salmonella, E. coli O157 e Listeria. A detecção desses micro-organismos, por serem potenciais causadores de doenças e até mortes, é alvo de controle na indústria de alimentação, pois sua presença nos alimentos pode afetar a saúde dos consumidores, assim como causar danos importantes à reputação das empresas de alimentos.

O 3M™ Molecular Detection System (MDS) baseia-se em uma inovadora combinação de tecnologias, envolvendo amplificação isotérmica de DNA com detecção por bioluminescência. A solução foi desenvolvida visando às principais necessidades de testes do mercado, traduzindo-se em um sistema compacto, simples e

robusto que oferece fácil implantação e baixa manutenção, sem comprometer a precisão e a confiabilidade das análises. O sistema oferece resultados sensíveis, focando e amplificando o ácido nucléico em amostras enriquecidas.

Antes do seu lançamento foram realizados testes com uma grande variedade de alimentos em diversos países, incluindo o Brasil, em amostras de carnes, alimentos processados, lácteos, vegetais, rações etc., como também amostras ambientais

relacionadas ao processamento de alimentos.

O equipamento ocupa menos espaço que um laptop, o que o torna portátil e adaptável a qualquer ambiente de laboratório. Com o 3M™ Molecular Detection System (MDS), diferentes micro-organismos podem ser verificados em uma mesma rodada de testes, ajudando os técnicos a executá-los de forma mais rápida, reduzindo o risco de erros e ganhando produtividade.



AVANCOS

TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS

TARTUFO, O “DIAMANTE” DA GASTRONOMIA.

Os tartufos, também conhecidos popularmente como trufas, são considerados as jóias da culinária desde os tempos bíblicos. Há relatos de sua presença na dieta dos Sumérios e no tempo do Patriarca Jó, em torno de 1700-1600 A.C. Os gregos também apreciaram a iguaria, já Plutarco criou a hipótese que o tartufo nascia da combinação de água, calor e raios, e todo o mundo antigo lhe atribuía excepcionais poderes afrodisíacos e por muitos era chamado de “diamante da gastronomia”.



Os tartufos são fungos que crescem dentro da terra, a colheita é chamada de caça, uma vez que os cachorros são os grandes responsáveis por achar as iguarias e apontar o local correto.

O período de colheita do tartufo branco do Piemonte vai de outubro a novembro, e da trufa negra do Périgord (Provença) vai de novembro a março. Para se ter uma boa safra de tartufos é necessário que haja chuvas entre o final do verão e início do outono.

O tartufo é um tubérculo subterrâneo, comestível, que pertence à família dos fungos. No total existem 32 espécies de tartufos no mundo, mas apenas sete são comercializados. Esses são divididos em dois grupos: brancos e negros. Popularmente chamados de trufas negras e brancas.

O crescimento dos tartufos acontece próximo às raízes de algumas árvores, como o carvalho, aveleira e salgueiro. Como

Nunca o tartufo saiu do menu dos grandes chefs do mundo todo, mas agora veio com força total ao paladar dos brasileiros. E uma das grandes marcas do produto que chegou ao Brasil, através da importadora Casa Flora, é a italiana Acqualagna Tartufi. Com um cuidadoso processo de colheita, realizada apenas por meio do olfato dos cães, a Acqualagna Tartufi é hoje uma das mais renomadas marcas de trufas. (Mais informações: www.casaflorea.com.br; (11) 8275-2626.)

CAIXA MUDARÁ DE COR QUANDO O LEITE ESTRAGAR.

A empresa multinacional de embalagens Tetra Pak apresentou, recentemente, uma inovação: caixas de leite inteligentes, que vão mudar de cor quando forem deixadas fora da geladeira por muito tempo. A tecnologia consiste na incorporação de um chip às caixas de leite,

contendo informações sobre quanto tempo o produto está fora da geladeira. O chip também pode ser verificado por um telefone celular, através do qual mostrará detalhes sobre a fazenda e a vaca que produziu o leite, em parceria com a empresa brasileira de alimentos Aurora.

PROGRAMA DE TECNOLOGIA PARA SEGURANÇA ALIMENTAR.

A Agilent desenvolve sistemas que medem, por análises químicas e biológicas, a presença de elementos que possam ser considerados contaminantes, como pesticidas, produtos fármaco-químicos e metais, mesmo que em nível de traços.

Suas soluções também estão dimensionadas para analisar e rastrear agentes de difícil identificação, como toxinas, micotoxinas (mais de 3000 já conhecidas), hormônios esteroides, dioxinas,

toxinas marinhas (compostos de moléculas pequenas produzidas por frutos do mar) e alergênicos de moléculas pequenas.

Principal empresa do mundo em medição analítica, a Agilent anunciou recentemente a criação do Programa de Segurança Alimentar no Brasil, a exemplo de iniciativas semelhantes já implantadas, pela companhia, na China, Índia, Europa e Estados Unidos. (Mais informações: www.spmj.com.br.)

Nada substitui
a especialização.



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

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

**FOOD
DESIGN**

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

REVISTA NATURE DESTACA TRABALHO SOBRE CAFÉ SEM CAFEÍNA.

Há mais de 20 anos, o pesquisador Paulo Mazzafera tenta criar uma variedade de café naturalmente sem cafeína e viável de ser cultivada em escala comercial. O trabalho foi destacado na revista Nature do dia 15 de março de 2012.

Em dois momentos, Mazzafera, professor titular do Departamento de Biologia Vegetal do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), chegou a acreditar que havia alcançado seu objetivo. O primeiro foi em 2004, quando em parceria com Maria Bernadete Silvarolla, pesquisadora do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), descobriu algumas plantas originárias da Etiópia que, graças a mutações naturais, eram livres de cafeína.

Como as plantas eram da espécie *Coffea arabica*, considerada a de melhor sabor e maior valor comercial, a descoberta parecia promissora. Em publicado na Nature em 2004, o grupo descreveu que as variedades etíopes tinham uma alteração na etapa final do processo bioquímico que transforma a teobromina – substância diurética e levemente estimulante – em cafeína. Mas não foi tão simples assim, pois os cruzamentos faziam com que os descendentes recuperassem sua capacidade de sintetizar a cafeína.

A equipe do IAC ainda não perdeu a esperança e mantém a linha de pesquisa com coordenação de Silvarolla. Mazzafera decidiu tentar uma nova abordagem: tratar sementes de *C. arabica* – de uma variedade com-

ercial conhecida como Catuaí Vermelho – com substâncias capazes de alterar o DNA da planta. A equipe sequenciou o gene da cafeína sintase na planta mutante e verificou que ele estava normal, mas tinha pouca expressão. “Provavelmente, atingimos um fator de transcrição, ou seja, um gene que controla a expressão do gene da cafeína sintase e também controla algum gene relacionado à abertura das flores”, explicou Mazzafera.

Há três anos, a equipe tenta corrigir o problema por meio de novos cruzamentos. Paralelamente, busca entender melhor o funcionamento do fator de transcrição afetado pelos mutagênicos. “Temos dois bons candidatos. Vamos silenciar esses genes em uma planta normal para comprovar se, de fato, eles controlam tanto a síntese de cafeína como a abertura das flores. Uma segunda etapa seria fazer com que eles controlassem apenas a síntese de cafeína”, explicou Mazzafera. Ainda que obtenham sucesso, os pesquisadores teriam de vencer o tabu relacionado ao consumo de alimentos transgênicos para transformar o resultado da pesquisa em um produto de valor comercial.

Grupos de outros países também tentaram, sem sucesso, desenvolver uma planta de café descafeinada por meio de engenharia genética, como apontou a reportagem da Nature. Como o mercado de descafeinados movimenta cerca de U\$ 2 bilhões por ano, a busca dos cientistas não dá sinais de enfraquecimento, mesmo com os sucessivos reveses. (Por Karina Toledo, Agência FAPESP, 11/04/2012.)



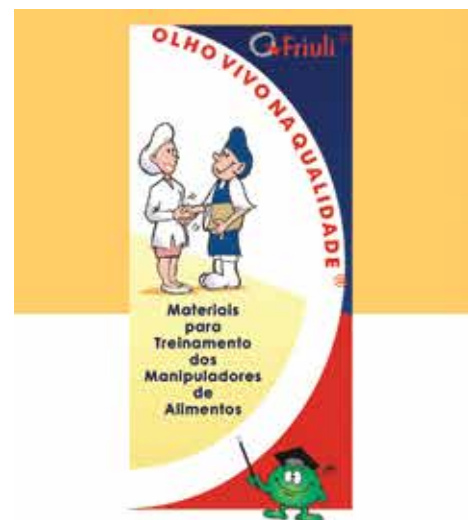
USP LANÇA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE.

A Universidade de São Paulo (USP) lançou, durante a realização da RIO+20, o Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade. É o primeiro programa stricto sensu do gênero no Brasil e o primeiro doutorado da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH), campus Leste da USP. O curso foi aprovado este ano pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e terá processo seletivo no segundo semestre.

“O programa se propõe a formar profissionais capazes de inserir as ações necessárias à implementação de princípios e práticas de sustentabilidade nas atividades que se referem ao uso e à preservação de recursos naturais pelas sociedades atuais”, disse o professor Marcelo Nolasco, coordenador do programa, segundo o qual o programa terá duas abordagens, uma conceitual e teórica, que tratará de uma nova forma de pensar a utilização de recursos a partir da qual todos os problemas devem buscar soluções que passem por ações e resultados sustentáveis e, outra, instrumental que buscará formar o egresso nas áreas de conhecimento relacionadas às práticas baseadas em sustentabilidade e capacitá-lo a conhecer, desenvolver e aplicar políticas, instrumentos e técnicas consolidados ou novos.

A proposta do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade é apoiada em duas linhas de pesquisa: Ciência e Tecnologia Ambiental e Gestão Ambiental. O Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade da EACH prevê a formação de pesquisadores, mestres e doutores com perfil interdisciplinar e está voltado à construção de conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos necessários para uma agenda da sustentabilidade no Brasil.

Entre os docentes do novo programa estão pesquisadores renomados como Adolpho José Melfi (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e reitor da USP de 2001 a 2005), Jean Paul Metzger (Instituto de Biociências) e Paulo Saldiva (Faculdade de Medicina). (Mais informações sobre o programa: <http://each.uspnet.usp.br/sustentabilidade>, sustentabilidade-each@usp.br e (11) 3091-8197).



Disponíveis em:

» **CD-ROM:** Ferramenta inovadora e imprescindível para as empresas e profissionais que têm a qualidade como fator preponderante. **Conteúdo:** Telas didaticamente ilustradas; manual técnico; dicas para o sucesso do treinamento; testes para avaliações e dinâmicas; cadastro para emissão imediata de certificados. **Todo o conteúdo pode ser impresso.**

» **CARTILHA:** Para que todos os profissionais do segmento alimentício tenham acesso às informações que lhes são transmitidas e/ou exigidas.

Contate-nos para conhecer
nossos produtos:



(11) 3326-6364
friuli@sti.com.br



INCADEP
Semeando
Conhecimento

INSTITUTO DE CAPACITAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

O Instituto de Capacitação e Desenvolvimento Profissional – INCADEP é uma instituição criada com a missão de contribuir para a valorização do ser humano, tendo como base o ensino, a pesquisa e a aplicação de métodos e técnicas que resultem na capacitação e no desenvolvimento profissional.



Assessoria
Consultoria

Cursos de: Aperfeiçoamento,
Atualização, Especialização,
Reciclagem e outros treinamentos
Organização e promoções de eventos
Pesquisa

C o o r d e n a ç ã o

Professor Homero Rogério Arruda Vieira
incadep@terra .com.br

CONHECER MAIS PARA FAZER MELHOR!

Sede: Rua Anita Ribas n.º 352, Jardim Social - CEP 82.520-610
Fone/Fax: (41) 33621856 Curitiba – PR.

NOTÍCIAS

QUEIJO CANASTRA CONQUISTA CERTIFICAÇÃO DE INDICAÇÃO GEOGRÁFICA.

O nome Canastra recebeu certificado de Indicação Geográfica (IG), na modalidade de indicação de procedência. A indicação se refere à produção do Queijo Minas artesanal produzido por sete municípios localizados na Serra da Canastra: Bambuí, Delfinópolis, Medeiros, Piumhi, São Roque de Minas, Vargem Bonita e Tapiraí.

O certificado de indicação geográfica, emitido pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi), foi criado para atestar a identidade própria de produtos característicos de uma região. De acordo com o coordenador de Fomento e Registro de Indicações Geográficas do INPI, Luiz Claudio Dupim, este certificado confere aos produtos um valor e uma reputação especial, mas afirmou que sua importância vai além. “Mais do que um registro, o certificado é um instrumento de desenvolvimento regional”, frisou. (Fonte: INPI, maio de 2012.)



Curso aberto



CAPACITANDO EMPRESAS COM INTELIGÊNCIA & SENSIBILIDADE



FOOD DEFENSE: CONSTRUINDO DEFESAS PARA AS INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS

09 a 10 de agosto de 2012 Holambra—SP

INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES

(19) 3902-4117

liner@linerconsultoria.com.br

LOCAL

Espaço Cultural Terra Viva
Holambra—SP

Carga horária: 12 horas

VALOR

R\$ 750,00 após 13/07/2012

DESCONTOS ESPECIAIS

33% até o dia 22/06/2012

20% até o dia 13/07/2012

VAGAS LIMITADAS

12 participantes / turma

PROGRAMA

O que é FOOD DEFENSE e qual sua importância para a indústria de alimentos

Interpretação do PAS 96: defesa dos alimentos, biovigilância e bioterrorismo

Controle de acesso

Avaliação inicial de atendimento aos requisitos

Como elaborar o Manual de FOOD DEFENSE

Tipos de prevenção e de bloqueio

Mapeamento de risco e vulnerabilidade da empresa

Protocolo da avaliação e mitigação de ameaças

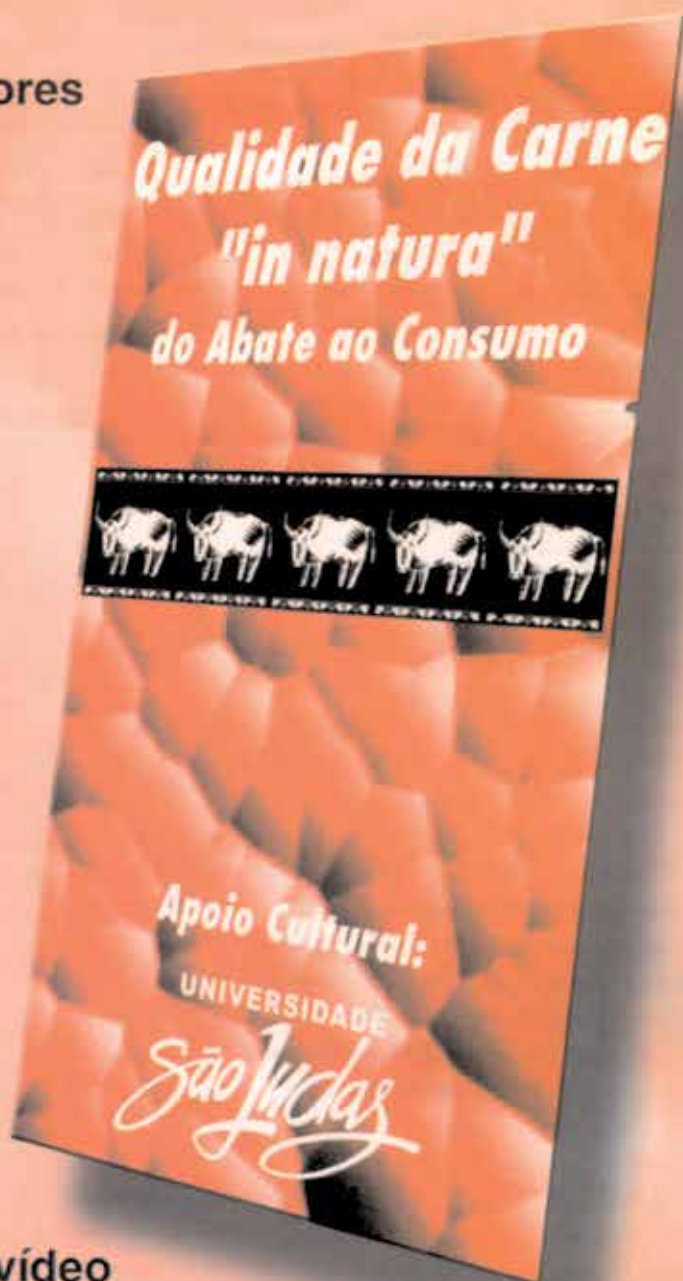
Plano de melhoria contínua

Está incluso almoço, apostila dos participantes, CD com a planilha de risco e vulnerabilidade e certificado de participação.

Coordenado pelos professores dos cursos de Nutrição e de Rádio e Televisão da Universidade São Judas Tadeu, este vídeo educativo aborda as principais etapas da produção de carne bovina e fatores que influenciam a qualidade do produto.

Enfatiza os aspectos tecnológicos e relativos à higiene nos diversos pontos críticos do processo de preparação industrial das carnes, sob a perspectiva das boas práticas de fabricação.

Com 23 minutos de duração e um enfoque eminentemente didático, o vídeo destina-se à atualização e ao treinamento dos profissionais da área de alimentos, convertendo-se, ainda, em valioso recurso para aulas de graduação e de pós-graduação.



Disponível na redação de Higiene Alimentar: R\$ 45,00
(distribuímos para todo o Brasil)

Rua das Gardênias, 36 - Mirandópolis
04047-010 - São Paulo - SP
Tel.: 11 5589-5732 - Fax: 11 5583-1016

• revista
Higiene
Alimentar

Ana María Rey
Alejandro A. Silvestre

Comer sem riscos 1

Manual de Higiene Alimentar para Manipuladores e Consumidores



1992 VARELA 2009

revista
Higiene
Alimentar

R\$ 85,00

Ana María Rey
Alejandro A. Silvestre

Comer sem riscos 2

As doenças transmitidas por alimentos



1992 VARELA 2009

revista
Higiene
Alimentar

R\$ 95,00

Ana María Rey e Alejandro A. Silvestre são experimentados profissionais, que se dedicam há muitos anos às questões atinentes à tecnologia, à higiene, à elaboração e à manipulação dos alimentos. Nestes dois volumes de **COMER SEM RISCOS**, abordam de maneira objetiva e didática as informações imprescindíveis para a prática correta de manuseio, elaboração, conservação, transporte e consumo das matérias primas alimentares e dos produtos processados. Comentam o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle, os números INS dos aditivos alimentares, o manejo integrado de práticas, os procedimentos operacionais padronizados, os fatores que favorecem a colonização e multiplicação microbianas nos alimentos (volume 1), além de um completo retrospecto dos perigos que podem estar presentes nos alimentos, ou sejam, as chamadas DTAs, as doenças transmitidas pelos alimentos (volume 2). Apresentam, ainda, um anexo sobre alergias alimentares que, sem dúvida, são de grande interesse para os leitores, profissionais do segmento alimentar, para a indústria de alimentos, para as autoridades sanitárias e para os próprios consumidores.

COMER SEM RISCOS é, portanto, uma obra necessária para se conhecer os "inimigos" que podem estar à espreita para deteriorar os alimentos, torná-los impróprios para o consumo e, mesmo, colocar em risco a saúde do consumidor.

revista
Higiene
Alimentar

Disponível na Redação de Higiene Alimentar.
(11) 5589-5732 – redacao@higienealimentar.com.br
www.higienealimentar.com.br

Implementação de Sistemas de Qualidade e Segurança dos Alimentos

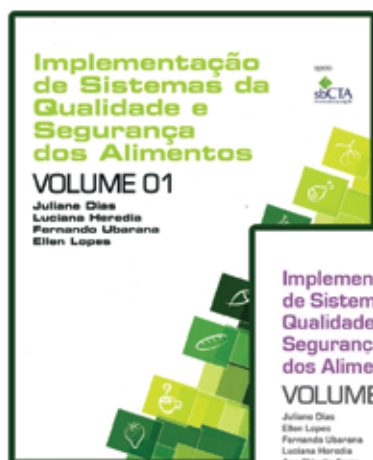
Os autores têm ampla vivência profissional como consultores, auditores e professores na área de controle da qualidade, de segurança sanitária e tecnológica, de certificação dos alimentos. Conhecem profundamente os problemas que atormentam o segmento alimentar; no tocante à rastreabilidade das cadeias produtivas e, certamente, por dezenas de vezes, mostraram os caminhos para equacionar os requisitos indispensáveis à obtenção da qualidade dos alimentos.

Nestes dois volumes, os profissionais que militam na área de controle de qualidade dos alimentos encontrarão uma leitura direta, objetiva, exemplificada e casual de todas as ações praticadas nas indústrias e serviços de alimentos, que buscam em última instância a garantia da qualidade dos produtos elaborados e dos serviços executados.

No primeiro volume, requisitos normativos, legislações, experiência em campo e sugestões pessoais, são oferecidos nos seguintes capítulos:

Introdução e conceitos básicos; O papel da alta direção das empresas; Comunicação; Competência; Gestão da informação; Melhoria e atualização; Mantendo um ambiente adequado; Qualificação de fornecedores; Desenvolvimento do estudo de APPCC; Anexos.

No segundo volume, uma vez mais os autores foram extremamente perspicazes, ao alinharem as novas ferramentas de controle e prevenção, avaliando com novo olhar os perigos químicos e os perigos físicos, a rastreabilidade e a necessidade atual do food defense, que tem o objetivo de prevenir a "contaminação intencional". Os capítulos deste volume tratam dos Perigos químicos; Perigos físicos; Rastreabilidade; Food defense; Manutenção na cadeia produtiva de alimentos; Controles no recebimento, armazenamento e distribuição; Gerenciando auditorias internas; Gestão de alérgenos; Anexos.



**DISPONÍVEIS
NA REDAÇÃO.**

**Preço dos dois volumes:
R\$ 95,00.**

revista
**Higiene
Alimentar**

Rua das Gardêneas, 36 - 04047-010 - São Paulo-SP

Fone: (11) 5589-5732 - Fax: (11) 5583-1016

redacao@higienealimentar.com.br - www.higienealimentar.com.br