

revista Higiene Alimentar

setembro/outubro 2010 volume 24 – nº 188/189



ISSN 0101-9171

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

Afiliada à Associação Brasileira de Editores Científicos e

ANATEC
Associação Nacional de Editores Científicos e Técnicos

DOAÇÃO DE ALIMENTOS PERECÍVEIS: É PRATICÁVEL ?

Um dos maiores produtores mundiais de alimentos, o Brasil é, também, daqueles países que mais os desperdiçam. A possível doação de sobras limpas dos restaurantes e serviços de alimentação, embora defendida por muitos empresários, é dificultada pela inadequação ou omissão de legislação apropriada, entre outros fatores.



LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.

- FEIRAS-LIVRES: CARACTERIZAÇÃO SANTÁRIA. ❖ OCHRATOXINA A, EM GRÃOS DE CAFÉ VERDE.
- HIGIENE DE ALIMENTOS FATIADOS, EM SUPERMERCADO. ❖ MICROBIOLOGIA DO QUEIJO MINAS ARTESANAL, PRODUZIDO NA SERRA DA CANASTRA, MG.
- FUNCIÓNAMENTO DE CANTINAS UNIVERSITÁRIAS, EM PORTO ALEGRE, RS. ❖ EFICIÊNCIA DA FERVURA DO LEITE, PARA INATIVAÇÃO DO *Mycobacterium fortuitum*.
- RIGOR MORTIS E QUALIDADE DA CARNE. ❖ CARACTERÍSTICAS CELULARES E RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS EM LEITE DE TANQUE COMUNITÁRIO.
- ACEITABILIDADE DE GELÉIAS LIGHT ELABORADAS COM DIFERENTES ADOÇANTES. ❖ ATIVIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALHO SOBRE CULTURAS BACTERIANAS.
- AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCOS DE LARANJA, EM SANTA MARIA, RS. ❖ CONSERVAÇÃO DE OVOS, IMPERMEABILIZADOS COM ÓLEO MINERAL.

revista Higiene Alimentar

PREZADOS ASSINANTES:

TEMOS UMA CONDIÇÃO ESPECIAL PARA A RENOVAÇÃO DE SUA ASSINATURA 2011:

Até 31/12/2010 A RENOVAÇÃO PODERÁ SER FEITA PELO MESMO VALOR DE 2010, SEM NENHUM ACRÉSCIMO: R\$ 210,00.

Solicite o boleto pelo e-mail redacao@higienealimentar.com.br ou, faça depósito numa das seguintes contas:
Banco do Brasil, agência 0722-6;
conta corrente 18.652-X
Santander, agência 0658,
conta corrente 13-005358-4,
ambas em nome de LFGS Higiene Alimentar Publicações e Serviços Ltda.;
depois, envie-nos comprovante do depósito pelo fax: 11-5583.1016 ou pelo e-mail.



BIOCOMBUSTÍVEIS: DESAFIOS E IMPACTOS PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR.

Em 16 de outubro passado comemorou-se o dia mundial da alimentação, como ocorre desde 1981, para celebrar a criação, em 1945, da Organização das Nações Unidas e, nesta, o início das atividades da FAO (Organização para a Agricultura e Alimentação), para a qual entre os principais objetivos desse dia estão: estimular uma maior atenção à produção agrícola em todos os países e um maior esforço dos países para acabar com a fome que, em 2009, atingiu o limiar crítico de um bilhão de pessoas e desencadeou a campanha 1billionhungry, que convida as pessoas a assinarem uma petição contra a fome, conforme já divulgado na edição nº 184/185 de Higiene Alimentar, distribuída em maio/junho de 2010. A propósito, a conferência mundial sobre Segurança Alimentar, realizada em novembro de 2009, aprovou expressamente declaração que renovou o compromisso, assumido na Conferência Mundial da Alimentação de 1996, de erradicar a fome no mundo de forma sustentável.

Este é, certamente, o grande desafio, pois, segundo a FAO, a produção de alimentos terá de aumentar 70% até 2050, a fim de sustentar uma população de nove bilhões de pessoas, conforme previsões de crescimento demográfico. A produção intensiva de alimentos, entretanto, conforme vem sendo praticada, implica em uma dependência crescente de pesticidas e adubos, além do uso excessivo dos recursos naturais. Produzir mais e

melhor somente será possível através de tecnologias e abordagens corretas, conseguidas com o apoio de políticas adequadas a esses objetivos.

Irio Luiz Conti, sociólogo e conselheiro do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e do CONSEA-RS, e presidente da FIAN Internacional, aponta "para a necessidade de mudanças profundas nas políticas internacionais relacionadas à alimentação e à nutrição, dentre as quais mudanças no sistema de governança de longo prazo do sistema alimentar mundial, com um Comitê de Segurança Alimentar Mundial, no âmbito da FAO, que seja representativo e reconhecido como plataforma catalisadora e coordenadora das políticas de segurança alimentar e nutricional, no contexto global. Um Comitê que adote ações fortes contra a especulação alimentar e a aquisição de terras em grande escala por investidores internacionais para o desenvolvimento de monocultivos intensivos que não favorecem a realização do direito humano à alimentação adequada, mas que, ao contrário, causam mais fome".

Ainda segundo Conti, "o Observatório Internacional do Direito Humano à Alimentação e Nutrição, que está lançando seu relatório sobre a fome no mundo nesta Semana Mundial da Alimentação, demonstra que nos últimos três anos - que coincidem com o período do agravamento da crise do sistema alimentar global - entre 20 e 50 milhões de hectares de terra foram

adquiridos por grandes grupos transnacionais na África, Ásia e América Latina, desalojando comunidades rurais e agravando a fome para grandes contingentes populacionais. Tanto este Observatório quanto a FAO fazem um chamado forte para que os estados respeitem os tratados internacionais de direitos humanos, monitorem essa expansão das transnacionais e adotem um conjunto de medidas que efetivamente alterem o quadro de pobreza e fome nos países. Para isso os países ricos e aqueles mais estabilizados, como o Brasil que inclusive tornou-se um país referencial no combate à fome, operar solidariamente para com aqueles países que historicamente vêm sendo os mais penalizados pela fome, seja por razões de calamidades naturais ou por políticas predatórias adotadas internamente ou sofridas por pressões externas.

Nesse cenário, a produção de biocombustíveis apresenta-se sob duas perspectivas: por um lado é uma alternativa viável à redução da poluição ambiental, gerada pela emissão de gases, principalmente CO₂ e SO_x, provenientes da queima de combustíveis fósseis. Também minimiza conflitos gerados pela escassez do petróleo e cuja extração, cada vez mais difícil e onerosa, acaba por encarecer os produtos que, direta ou indiretamente, dependem desse recurso, como é o caso dos produtos agrícolas.

Nessa mesma linha de raciocínio, o uso de biocombustíveis traz contribuições à agricultura familiar,

permitindo aos pequenos produtores rurais produzir sua própria energia, beneficiando-os com redução de custos e, conseqüentemente, melhores lucros e, desta forma, tornando viável seu empreendimento, melhorando as condições de vida de muitas regiões e, indiretamente, reduzindo a fome e a desnutrição nessas localidades.

Por outro lado, a produção de biocombustíveis é vista com ressalvas, uma vez que poderia provocar repercussões diretas sobre a segurança alimentar, em consequência da concorrência por recursos naturais entre as culturas destinadas à produção de alimentos e aquelas destinadas à produção de biocombustíveis, assim como gerar problemas advindos do uso de alimentos como matéria-prima para sua produção, como no caso do milho, já utilizado para produção de álcool nos EUA e base para alimentação de muitos países (GALVÃO, 2009 - Biocombustível de frutas: uma alternativa sustentável ou risco de insegurança alimentar).

A rápida mudança tecnológica no setor de bioenergia, contudo, dificulta a previsão de seus impactos sobre a segurança alimentar e o meio ambiente. "A intensidade de seus efeitos positivos ou negativos dependerá da escala e da velocidade da mudança, do tipo de sistema produtivo utilizado, da estrutura dos

mercados de produtos e de energia, e das decisões em matéria de políticas agrícolas, energéticas, ambientais e comerciais", destaca o documento Oportunidades y desafíos de la producción de biocombustibles para la seguridad alimentaria y del medio ambiente en América Latina y el Caribe, que a FAO apresentou na sua XXX Conferência Regional, em abril de 2008.

Ainda, segundo declaração do representante regional da FAO para a América Latina e Caribe, José Graziano da Silva, durante a conferência, "não há verdades absolutas em relação aos biocombustíveis. Se eles terão um efeito positivo ou negativo em relação a segurança alimentar e ao meio ambiente, dependerá em grande parte de como se desenvolvam. Entretanto, estamos em tempo de garantir o desenvolvimento sustentável dos biocombustíveis, com leis e políticas claras para minimizar os riscos e aproveitar as oportunidades, e o momento é agora. Para isso é fundamental que os governos se preparem com políticas adequadas para minimizar os riscos e maximizar as oportunidades que os biocombustíveis representam, especialmente para os agricultores pobres dos países em desenvolvimento".

Tecnologias e políticas públicas visando aumentar a produção de

alimentos devem valer-se de ações coordenadas e sustentáveis que respeitem o ambiente, a sociedade e a economia dos países em desenvolvimento. Nesse contexto, o Brasil encontra-se em posição de destaque, já que possui uma matriz energética com 46% de fontes renováveis, contra apenas 15% das utilizadas no mundo. Além do etanol, segunda principal fonte de energia da matriz energética nacional, o Brasil também conta com o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, que permitirá expandir a produção de biocombustíveis em todo o País. Ademais, além do programa citado, diversas pesquisas vêm sendo realizadas, a fim de verificar a eficiência de diferentes biomassas para a produção de biocombustíveis. Cabe estudar profundamente qual delas implicará em menores impactos à segurança alimentar, de modo a garantir-se o acesso à alimentação para os milhões de famintos que aguardam sua porção.



*Sílvia P. Nascimento,
novembro, 2010.*

Docente da Fundação Paula Souza. Editora científica da Revista Higiene Alimentar, Itapetininga, SP.

NOTA DA REDAÇÃO

O exemplar contendo as edições 186/187 já estava no prelo, quando nos chegou a informação de que a Justiça Federal havia concedido liminar, suspendendo a Resolução nº 24 da ANVISA, que restringe a publicidade de alimentos com altos teores de açúcar, sódio, gorduras trans e saturadas. Segundo a juíza Gilda Sigmaringa Seixas, da 16ª Vara Federal de Brasília, "a Anvisa extrapolou, com o ato, as suas competências e os limites legais". No entanto, ainda cabe recurso, e o assunto, que foi objeto de nosso editorial anterior (volume 24, edições 186/187), promete gerar ainda grande discussão.

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



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



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 Gardênias, 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

EDITORIAL	3
CARTAS	12
AGENDA	16
COMENTÁRIOS	18
ARTIGOS	
A educação alimentar e nutricional na escola: a voz dos alunos	22
Grau de conhecimento em amamentação, de mulheres atendidas em maternidade pública	25
Bebidas à base de soja	29
Elaboração de macarrão desidratado isento de glúten	33
Avaliação físico-química da água de coco	39
Índice de rejeitos em unidade de alimentação e nutrição localizada no município do Rio de Janeiro, RJ	43
O desafio da equipe multidisciplinar: proposta de readequação do lay out de uma unidade de alimentação e nutrição	48
Avaliação das condições higiênico-sanitárias do setor de a&b, de hotéis de uma cidade turística do litoral de Santa Catarina	53
Viabilidade da implantação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle na preparação de carne assada.	58
Programa de vigilância sanitária de alimentos em domicílios no município de Ibiúna, SP	64
Condições de armazenamento de produtos perecíveis em lojas de conveniência de Santa Cruz do Sul, RS	68
Avaliação da qualidade microbiológica de coxinhas vendidas em estabelecimentos comerciais, na cidade de São Caetano do Sul	74
Qualidade higiênico-sanitária de cachorros-quentes vendidos por ambulantes no bairro de Santo Amaro - São Paulo, SP	79
Avaliação do controle de qualidade e da implantação das boas práticas de fabricação, na produção de creme de leite pasteurizado, em indústria do Vale do Taquari, RS	85
Logurte de leite de búfala com calda de umbu	89
Caracterização e patogenicidade de bactérias do gênero Campylobacter	95
PESQUISAS	
Listeria monocytogenes : Prevalência em queijo tipo minas e recuperação nos produtos artificialmente contaminados e mantidos a -18°C por 20 meses	102
Análise da qualidade microbiológica e físico-química de leite pasteurizado comercializado na zona da mata mineira	110
Avaliação parasitológica de leite pasteurizado tipo "C" padronizado e leite in natura, comercializados no município de Eusébio, CE	118
Biodiversidade e quantificação de fungos em especiarias	124
Avaliação da atividade do alho (Allium sativum L.) sobre culturas bacterianas	130
Inativação de Salmonella enteritidis e Escherichia coli por extrato aquoso de alho Nirá (allium tuberosum rotter ex sprengl) - Liliaceae - em simulação alimentar	135
Indicadores microscópicos de qualidade, de produtos derivados de tomate, comercializados no Estado de São Paulo	141
Avaliação das condições higiênico-sanitárias nos pontos de venda, de sanduíche comercializado nas ruas de Cuiabá, Mato Grosso	146
Avaliação da presença de Salmonella sp. em carcaças, cortes comerciais e vísceras de frango resfriados, em abatedouro no RS	151
Enumeração e identificação bioquímica de Enterococcus spp. em carne de frango comercializada no Rio de Janeiro	155
Descontaminação de efluente industrial para o cultivo de bactéria fotossintetizante	160
LEGISLAÇÃO	166
ATUALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA	184
AVANÇOS TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS	187
NOTÍCIAS	188



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



Praça de Alimentação

+ de 2.500 Receitas com Custo e
Cardápios com Lista de Compras

Portal Profissional da Área de alimentação

- Consultoria;
- Pesquisa de Conteúdo;
- Consultas via e-mail;
- Catálogo de Produtos;
- Nutrição & Saúde;
- Calendário de Eventos;
- Notícias;
- e mais



QUER ABRIR UM RESTAURANTE?

Confira tudo isso em:

www.cozinhonet.com.br

faleconosco@cozinhonet.com.br

TeleFax: (55xx11) 3675-7680 / 3675-7698

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 Perdígão.

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 Delit 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.dellit.com.br - 11-4975-3244 - dellit@delit.com.br



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.
- Com a finalidade de tornar mais ágil o processo de diagramação da Revista, solicitamos aos colaboradores que digitem seus trabalhos em caixa alta e baixa (letras maiúsculas e minúsculas), evitando títulos e/ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas. O tipo de fonte pode ser Times New Roman, ou similar, no tamanho 12.
- 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 2006-2009)

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

Clicia 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 Isaias Lee Tunon - Univ. Federal Sergipe

Ivany Rodrigues De Moraes - Prof. Munic. Sorocaba, SP

Jacqueline Tanury M. Peresi - Inst. Adolfo Lutz, S. José Rio Preto, SP

Jorge Luiz Fortuna - Univ.Fed. Fluminense/ UNEB

Jose De Arimatea Freitas - FAC. Ciênc. Agrárias Pará, Belém, PA

Lys Mary Bileski 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

Simplicio Alves De Lima - MAPA/ SIF, Fortaleza, CE

Sonia De Paula Toledo Prado - Instit. Adolfo Lutz, Ribeirão Preto, SP

Suely Stringari De Sousa - Prof. Munic. São Paulo/ VISA, SP

CONSELHEIROS ADJUNTOS

Antonella G. Schlotdmann - Dep. Insp.Mun.Alimentos, São Paulo, SP

Aristides Cunha Rudge - UNESP/Fac.Med.Vet.Zootec., Botucatu, SP

Carlos Alberto Martins Cordeiro - Univ. Fed. Pará, Bragança, PA

Carlos Alberto Zikan - MAPA/ SIF, Santos, SP

Carlos Augusto F. Oliveira - USP, Pirassununga, SP

Lize Stangarlin - Alimentos/Alimentação, Sta.Maria, RS.

Mauro Carlos Lopes Souza - Univ. Est. Rio de Janeiro

Nelcindo Nascimento Terra - Univ. Fed. de Santa Maria, RS

Edgar F. Oliveira de Jesus - COPPE/ UFRJ

Eliana Fatima Mesquita - Univ. Fed. Fluminense

Elke Stedefeldt - Dep.Nutrição, Unifesp, Santos, SP

Ermino Braga Filho - Serv. Insp. Prod. Origem Animal/ ADE-PARA

Fernando Nuno Sousa - ACELETRON

Helio Vital - CETEX

Jayme Azevedo - Univ. Católica do Paraná

José Paes de Almeida Nogueira Pinto - FMVZ/UNESP, Botucatu, SP

Roberto de Oliveira Roça - Fac.Ciênc.Agron.UNESP/ Botucatu,SP Botucatu,SP.Fac. Cien.Agronômicas, Botucatu, SP

Álvaro Bisol Serafim - Univ.Fed. Goiás

Angela Maria Soares Cordonha - Univ.Fed.RN

Elmo Rampini de Souza - EV/UFF, Niterói, RJ

Emani Porto - ESALQ, USP, Piracicaba, SP.

Fernando Leite Hoffmann - UNESP, S. José Rio Preto, SP

Flavio Buratti - Univ.Methodista, SP

Glênio Cavalcanti de Barros - FV/UFPE, Recife, PE.

Iacir Francisco dos Santos - EV/UFF, Niterói, RJ.

Jorge Fernandes Fuentes Zapata - Univ.Fed.Ceará, Fortaleza.

Luiz Francisco Prata - FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP.

Massami Shimokomaki - Univ. Est. Londrina, Paraná

Natal Jataf de Camargo - Secr. Saúde Paraná, Curitiba.

Paulo Sergio de Arruda Pinto - Univ. Fed. Viçosa, MG.

Ricardo Moreira Calil - SIF/MAPA, SP.

Romeu Cantusio Neto - UNICAMP/ SANASA, Campinas, SP

Rogério Manuel Lemes de Campos - Univ. Complutense de Madri, ESPANHA

Teófilo José Pimentel da Silva - EV/UFF, Niterói, RJ.

Victor Augustus Marin - FIOCRUZ, RJ.

Zander Barreto Miranda - EV/UFF, Niterói, RJ

Antonio Renato S. de Casimiro - Univ.Fed. Ceará, Fortaleza.

Carlos Alberto Lima dos Santos - FAO (apos.), RJ.

Carlos de Souza Lucchi - 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.

Edleide Freitas Pires - UFPE, Recife, PE.

Glicia Maria T. Calazans - UFPE, Recife, PE.

Homero R. Arruda Vieira - UFPR, Incadep, Curitiba, PR.

Irene Popper - UNIV. EST. LONDRINA, PR.

Jayme Augusto Menegucci Azevedo - PUC-PR, Curitiba

Judith Regina Hajdenwurcel - ESCOLA FED. QUÍMICA, RJ.

Manuela Guerra - Esc.Sup.Hotelaria, Estoril, Portugal.

Maria da Graça Fichel NasNascimento - EMBRAPA, RJ.

Maria Lima Garbelotti - I. ADOLFO LUTZ, SP

Oswaldo Durival Rossi Jr. - UNESP, Jaboticabal, SP.

Pedro Marinho de Carvalho Neto - FMV/UFRR, Recife, PE.

Renata Tieko Nassu - EMBRAPA, CE.

Renato João S. de Freitas - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR

Robson Maia Franco - EV/UFF, Niterói, RJ.

Sergio Borges Mano - EV/UFF, Niterói, RJ.

Sergio Coube Bogado - MAPA, RJ.

Tânia Lucia Montenegro Stanford - UFPE, Recife, PE.

Urgel de Almeida Lima - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

Zelyta Pinheiro de Faro - UFPE, Recife, PE.



ABIEC TEM NOVO PRESIDENTE.

O médico-veterinário Antonio Jorge Camardelli assumiu a presidência da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC), no dia 04 de outubro de 2010. Como principais objetivos da gestão que inicia, Camardelli aponta a cooperação com os órgãos públicos e privados, em busca de avanços técnicos, o incentivo ao desenvolvimento da pecuária sustentável, a realização de ações para promoção das exportações brasileiras de carne bovina e a intensificação de esforços para abrir novos mercados importadores.

Esperamos contar com o apoio e sinergia de todos os profissionais e instituições do setor, para adoção das medidas de estímulo à expansão da cadeia produtiva e ampliar ainda mais a presença da carne bovina brasileira no comércio internacional. A todos os nossos parceiros, colaboradores e amigos, reiteramos todo o nosso apoio e colaboração.

Daniela Antonioli

ABIEC, Secretária, São Paulo,
daniela@abiec.com.br



DE BEM COM O CONSUMIDOR

As empresas se prendem somente à legalidade do Código de Defesa do Consumidor, ou seja, quando cumprem as normas, somente as fazem para não serem penalizadas no futuro. Após vinte anos de vigência desse Código, chegou a hora de reconhecer a necessidade de seguir a legislação com um novo e atual ponto de vista. Pois são vários, confirmando que o respeito ao CDC resulta em ganho e lucratividade para seu empreendimento. E não há a necessidade de grandes esforços ou investimentos para tanto.

O CDC se constitui no regramento basilar que dita o respeito entre fornecedores e consumidores, proporcionando grandes benefícios a todos. Bem dito por John Kennedy, em 1948, em pronunciamento no congresso: "consumidores, por definição, somos todos nós". Portanto, não há meio definitivo de separar consumidores e fornecedores.

Dessa forma, vários os pontos positivos de ganhos, ao respeitar as leis consumeristas, como publicidade positiva e gratuita, pois quando um consumidor é reconhecido, seja por imposição legal ou não, sua marca é divulgada para todos os amigos e familiares. Assim temos a opinião do consumidor, que pode ser construtiva ou destrutiva de uma marca! Veja mais detalhes des-

te assunto no site do Instituto Justiça do Consumidor (www.institutojusticadodoconsumidor.blogspot.com).

Vinicius Rosa,

Advogado do Instituto Justiça do Consumidor e do Escritório Regina Motta e Vinicius Rosa, advocacia e consultoria, São Paulo.



ONU COMEMOROU DIA MUNDIAL DA LAVAGEM DE MÃOS.

As Nações Unidas celebraram, em 15 de outubro, o Dia Mundial da Lavagem de Mãos. Sob o tema "Mais que Somente um Dia", a data pretende chamar a atenção para a importância desse hábito para o combate às doenças, particularmente as fatais.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, OMS, 250 mil crianças morrem todos os anos de diarreia, e 3,5 milhões e meio perdem a vida, antes dos cinco anos de idade, devido a outras doenças que poderiam ser evitadas. Lavar as mãos com sabão é uma das formas mais eficazes de se prevenir a diarreia. Outra maneira é através do álcool-gel, que passou a ser usado ainda mais pela população após o pandemia de gripe A.

O infectologista do Hospital Beneficência Portuguesa, Renato Grinbaum, assim define a importância da lavagem de mãos e a eficiência da lavagem com sabão ou álcool-gel: "as duas maneiras são eficazes, com uma exceção: quando a mão está com sujeira ou gordura evidente, o álcool tem uma ação prejudicada. Nas outras situações, o álcool, comparado com o sabão, tem a mesma eficácia. Por exemplo: a pessoa, no metrô ou no ônibus, encosta em algo contaminado e depois vai se alimentar. Se não há uma pia, esse pequeno dispensador com álcool que ela leva consigo facilita muito o acesso à higienização das mãos e aumenta a frequência da lavagem." O Dia Mundial da Lavagem de Mãos foi comemorado em 80 países.

Mônica Villela Grayley,

Rádio ONU, New York, DC.



PAPA PEDE UNIÃO GLOBAL E AÇÕES CONCRETAS CONTRA A FOME.

Erradicar a fome do mundo antes de 2015 é o apelo lançado pela FAO, a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, em Roma, por ocasião do 30º Dia Mundial da

Alimentação, assinalado dia 16 de outubro. A fome continua a condicionar a vida de cerca de 925 milhões de pessoas em todo o mundo. No continente africano situam-se 21 dos 30 países que se encontram atualmente em situação de crise alimentar.

A diminuição de apoios à agricultura, da qual dependem muitos destes países, é um obstáculo aos objetivos estabelecidos pela ONU.

Sob o tema "Unidos contra a Fome", a data foi comemorada pela FAO com uma cerimônia em sua sede, em Roma, na Itália. Em declaração lida durante o evento, o Papa Bento XVI disse que "para eliminar a fome e a malnutrição, é preciso vencer obstáculos de interesses pessoais e dar lugar à fraternidade genuína e à cooperação internacional". O Papa enfatizou que "cada um - sejam indivíduos, organizações da sociedade civil, países e instituições internacionais -, tem que dar prioridade ao objetivo mais urgente da família humana: o fim da fome."

Já a diretora-executiva do Programa Mundial de Alimentos, Josette Sheeran, lembrou o sonho de líderes históricos como Nelson Mandela, Mahatma Ghandi e Martin Luther King. E afirmou que chegou a hora de transformar o sonho de um mundo livre de fome em realidade.

Leda Letra

Rádio ONU, New York, DC.



ASBRAN RETORNA À CONFEDERAÇÃO INTERNACIONAL DAS ASSOCIAÇÕES DE DIETÉTICA.

Após 25 anos, a Associação Brasileira de Nutrição - ASBRAN, retomou às atividades como país membro da International Confederation of Dietetic Associations - ICDA, a Confederação Internacional das Associações de Dietética, que hoje conta com 40 países membros, entre eles Alemanha, África do Sul, Austrália, Canadá, Espanha, Estados Unidos, França, Grécia, Israel, Itália e Japão.

A retomada de participação na ICDA vinha sendo defendida pela atual diretoria desde abril de 2009, quando os primeiros contatos foram firmados com a entidade internacional. "Estamos felizes pelo regresso à ICDA, oficializado no último dia 21 de setembro, unindo a ASBRAN e o Brasil a um seletivo grupo de associações que, juntas, representam mais de 150.000 profissionais de dietética em todo o mundo", disse a presidente, Marcia Fidelix.

Na reunião anual dos membros da ICDA, foi comemorado o retorno do Brasil como país membro e a ASBRAN foi convidada para participar do Workshop "Harmonizing the future through the Nutrition Process (NCP) and International Dietetics and

Nutrition Terminology (IDNT). A presidente da ASBRAN também participou de evento da American Dietetic Association - ADA, na cidade de Chicago/EUA, entre os dias 19 e 22 de setembro de 2010, quando se discutiu o Processo de Cuidados Nutricionais (NCP) e a Terminologia Internacional de Dietética e Nutrição (IDNT). A proposta deste Workshop foi dar seguimentos às discussões em nível internacional, para se ter conhecimento de como está a implantação do NCP e do IDNT em cada país.

Márcia Fidelix

Associação Brasileira de Nutrição, São Paulo.

www.asbran.org.br



CONSUMIDOR TEM DIREITO À PRESERVAÇÃO DA SAÚDE.

No Dia do Consumidor Consciente, 15/10/10, a ABIFibro, Associação Brasileira das Indústrias e Distribuidores dos Produtos de Fibrocimento fez alerta à população, para que exija produtos que não agridam a sua saúde, livres de amianto, mineral comprovadamente cancerígeno. Atualmente, 59 países proíbem a extração, produção, comercialização e utilização de todos os tipos de amianto, inclusive o crisotila ou amianto branco, em função dos males já constatados que causam à saúde. No entanto, no Brasil há uma Lei Federal, 9.055/95, que permite o uso controlado do amianto branco (crisotila). Apesar disto, tramita na Câmara projeto de lei que sugere o banimento do amianto em todo o território nacional.

Os estados e municípios podem legislar complementarmente à União (decisão do STF), quando a questão é sobre saúde. Hoje, no Brasil, existem em vigor leis estaduais que proíbem o uso do amianto e produtos que o contêm, em São Paulo, Pernambuco, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, além de inúmeras legislações municipais, no mesmo sentido.

Marcio Freitas e Jennifer Toledo

Yellow Comunicação, São Paulo.

Fone: 11-3061-4074, ramal 4

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

NOVEMBRO

09 a 13/11/2010

São Paulo - SP

FEILEITE 2010 - FEIRA INTERNACIONAL DA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE.

Informações: www.feileite.com.br

12 e 13/11/2010

Florianópolis - SC

V ENCONTRO BRASILEIRO DE HIDROPONIA.

Informações: www.encontrohidroponia.com.br; 48-4052.8089.

12 a 16/11/2010

Natal - RN

XVIII ENCAFÉ - ENCONTRO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE CAFÉ.

Informações: www.abic.com.br/encafe; encafe@abic.com.br; 11-3868.4037.

15 a 19/11/2010

Recife - PE

VIII CONGRESSO LATINOAMERICANO DE SOCIOLOGIA RURAL

Informações: www.alasru.org

16 a 18/10/2010

São Paulo - SP

IV FEINOX - FEIRA DE TECNOLOGIA DE TRANSFORMAÇÃO DO AÇO INOXIDÁVEL

Informações: www.cipanet.com.br; cipa@cipanet.com.br

17 a 19/11/2010

Bento Gonçalves, RS

II CONGRESSO SULBRASILEIRO DE AVICULTURA, SUINOCULTURA E LATICÍNIOS -

AVISULAT 2010.

Informações: www.avisulat.com.br; comercial@francke.com.br; 51-3388.7674.

18 a 20/11/2010

Pamplona - ESPANHA

IV CONGRESS OF THE INTERNATION SOCIETY FOR NUTRIGENETICS / NUTRIGENOMICS ISSN

Informações: isnn2010@viajesiberia.com

28/11 a 02/12/2010

São Pedro - SP

VI WORKSHOP DE EDITORAÇÃO CIENTÍFICA

Informações: www.abecbrasil.org.br/index.asp

DEZEMBRO

04/12/2010

São Paulo - SP

PROBIÓTICOS: FATOS E CONTROVÉRSIAS.

Informações: apanutri.com.br/2008/asp/agenda.asp; 11-3255.2187



AGENDA 2011

MARÇO

30/03 a 01/04/2011

Madri - ESPANHA

VII CONGRESO INTERNACIONAL DE NUTRICIÓN, ALIMENTACIÓN Y DIETÉTICA.

Informações: sedca@nutricion.org

ABRIL

09 e 10/04/2011

São José - PORTO RICO

EXPOALIMENTOS 2011

Informações: comercial@conceitobrazil.com.br

MAIO

12 e 13/05/2011

Lisboa - PORTUGAL

X CONGRESSO DE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
II CONGRESSO IBEROAMERICANO DE NUTRIÇÃO

Informações: Associação Portuguesa dos Nutricionistas. www.apn.org.pt;
geral@apn.org.pt

12 a 14/05/2011

São Paulo - SP

CONGRESSO PAULISTA DE NUTRIÇÃO

Informações: www.apanutri.com.br/2008/asp/home.asp;
apanutri@apanutri.com.br

JUNHO

06 a 09/06/2011

São Paulo - SP

SEMANA INTERNACIONAL DA ALIMENTAÇÃO E HOSPITALIDADE - FISPAL

Informações: Brazil Trade Show - 2Pró

Comunicação: 11-3030.9463/9461;

www.2pro.com.br

JULHO

20 a 22/07/2011

Malásia

SCIENTIFIC CONFERENCE 2011 - MALAYSIAN DIETITIANS ASSOCIATION

Informações: www.dietitians.org.my;

yhtan@hkl.gov.my

OUTUBRO

19 A 21/10/2011

Barcelona - ESPANHA

X CONGRESO SEEDO - SOCIEDAD ESPAÑOLA PARA EL ESTUDIO DE LA OBESIDAD

Informações: www.seedo2011.com;

info@seedo2011.com

26 a 29/10/2011

Madri - ESPANHA

XI EUROPEAN NUTRITION CONFERENCE

Informações: www.fensmadrid2011.com;

info@fensmadrid2011.com

VIABILIDADE DA ARRECADAÇÃO E DOAÇÃO DE ALIMENTOS PERECÍVEIS PREVIAMENTE MANIPULADOS, EM CHURRASCARIAS DAS REGIÕES DE VILA MARIANA, PARAÍSO E JARDINS, NA CIDADE DE SÃO PAULO.

Dafna Kann ✉

Programa de Pós graduação em Qualidade de Alimentos
CBES/IPCE

Elaine Matos

Colégio Brasileiro de Estudos Sistêmicos (CBES)

✉ dafna@pratocheio.org.br

RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores de alimentos do mundo e também um dos países que mais os

desperdiça. A possível doação das sobras limpas é muito dificultada pela legislação brasileira, que não dá adequado respaldo aos doadores. Os restaurantes, potenciais doadores, não

se sentem seguros em fazer este tipo de aproveitamento e acabam por destinar ao lixo alimentos próprios para o consumo. Para estudar a viabilidade da doação das sobras limpas, visitaram-se 7 churrascarias que trabalham com sistema de *buffet* e/ou *self-service* na cidade de São Paulo-SP. Nestes estabelecimentos foi aplicado um questionário com 18 itens divididos em 168 questões fechadas e mais 8 questões semi-abertas. Das 7 churrascarias visitadas 5 apresentaram resultados satisfatórios das condições higiênico-sanitárias para a doação. As 7 churrascarias demonstraram interesse em doar as suas sobras limpas e 6 citaram a legislação brasileira como o maior empecilho para a doação.

Palavras-chave: *Desperdício. Boas práticas. Segurança alimentar.*

SUMMARY

Brazil is one of the greatest food producing countries of the world and also one of those that waste it the more. The possibility of clean leftovers donation is much limited by the Brazilian legislation, which does not give adequate endorsement to the givers. Restaurants are potential givers but do not feel comfortable in making this type of donation; they will rather throw to the garbage foods that are still proper for consumption. To study the feasibility of the clean leftovers donation, one visited 7 restaurants that operate with a buffet and/or self-service system in the city of São Paulo-SP. It was applied in these establishments a questionnaire that had 18 items divided in 168 closed questions and more 8 half-open questions. Out of the 7 visited restaurants 5 of them presented satisfactory results concerning the hygiene and sanitary conditions for the donation. All of the them showed interest in donating their clean lefto-

vers and 6 of them cited the Brazilian legislation as the greatest obstacle for the donation.

Keywords: *Wastefulness. Good Manufacturing Practices. Food security.*

INTRODUÇÃO



Brasil é um dos maiores produtores de alimentos do mundo, tendo uma das mais extensas áreas cultiváveis do planeta.

A falta de estudos que mensura o tamanho do desperdício não permite traçarmos medidas de combate precisas. Valente^a citado pelo documento do Instituto Ethos (2005), estima que somente no varejo são perdidos de 27% a 30% do total produzido pelo país, incluindo nesta categoria os restaurantes e cozinhas industriais. Transformando estes números em dinheiro, o Brasil desperdiça cerca de R\$12 bilhões em alimentos anualmente, o correspondente a 1,4% do PIB brasileiro (INSTITUTO AKATU, 2003). Em um país onde se produz três vezes mais do que se é consumido, dados do IBGE (BRASIL, 2004b) afirmam que 13,921 milhões de pessoas passaram fome no Brasil em 2004.

A questão do desperdício está associada a diversos fatores que acontecem em todos os elos da cadeia produtiva, tornando o lixo brasileiro um dos mais “ricos” do mundo. A cultura brasileira ainda desconhece técnicas para o aproveitamento integral dos alimentos, bem como sua importância (RIBEIRO, 2002; VILELA et al, 2003). Em estudo realizado pela universidade de Tucson nos EUA constatou-se que 40 a 50% de tudo que se produz nos EUA nunca chegará a ser consumido (JONES,

2004); no Reino Unido estima-se que todo ano são jogados no lixo 6,7 milhões de toneladas de alimento (WRAP, 2008).

No Brasil, a legislação para doação de alimentos ainda está bastante atrasada, principalmente se compararmos com países da Europa, EUA e Canadá, onde há mais de dez anos já foi aprovado um conjunto de leis que regulamenta as doações de alimentos, incentivando e garantindo aos doadores um respaldo jurídico. O estatuto do Bom Samaritano (BRASIL, 1998), conjunto de leis brasileiras semelhante às internacionais, aguarda desde 1996 por aprovação na Câmara dos Deputados (INSTITUTO ETHOS, 2005).

A falta de segurança do ponto de vista jurídico faz com que muitos estabelecimentos do ramo alimentício, como restaurantes, supermercados e indústrias prefiram jogar ou queimar os alimentos que não serão vendidos, a doarem. A falta das boas práticas em alguns destes estabelecimentos deixam receosas as organizações que procuram arrecadar e doar estes alimentos. Desta maneira, a maioria das entidades que trabalha com arrecadação de alimentos no Brasil prefere arrecadar frutas, verduras, legumes e alimentos não perecíveis como cereais, leguminosas e algumas sacarias. O risco ligado à arrecadação e doação de gêneros perecíveis como carnes, peixes e frango, associado à falta de infraestrutura, gera um problema bastante complicado.

O desperdício de alimentos em restaurantes que trabalham com o sistema de rodízio e/ou *self-service* tende a ser maior, devido à dificuldade de planejamento de questões como o número de comensais diários e as quantidades que estes irão comer. Um outro fator que potencializa a questão do desperdício é a ne-

cessidade que estes locais têm de manter uma grande variedade de pratos em grandes quantidades, pois é justamente isto que um cliente busca quando entra em um destes estabelecimentos (LIMA e OLIVEIRA, 2005; RIBEIRO, 2002).

Entretanto, fatores como a insegurança dos alimentos do ponto de vista sanitário pelo seu maior tempo de exposição, trazem à tona a preocupação quanto à viabilidade da doação destas sobras, uma vez que os controles de temperaturas e tempos nem sempre são garantidos (LIMA e OLIVEIRA, 2005).

Dentro desta atual realidade brasileira, em que temos de um lado o desperdício de alimentos e pessoas vivendo em situação de insegurança alimentar, e do outro a falta de controle higiênico-sanitário e uma legislação que não é capaz de garantir a proteção legal aos doadores de alimentos, este trabalho se propõe a avaliar as condições higiênico-sanitárias de churrascarias das regiões da Vila Mariana, Paraíso e Jardins na cidade de São Paulo e a viabilidade da doação das sobras limpas.

MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente, foi realizado um levantamento de dados de todas as churrascarias que trabalham no sistema de rodízio ou *buffet self-service* na região escolhida para a pesquisa, sendo descartadas todas as que trabalhavam apenas com o sistema *a la carte*.

Foram levantadas 11 churrascarias que se enquadravam nos quesitos da pesquisa. O contato foi feito com as 11, das quais 7 autorizaram a visita e a participação na pesquisa.

Para a realização do trabalho foi elaborado um questionário fechado com 18 itens divididos em 168 tópicos. A cada item foi atribuído um peso de 1 a 3 e a cada tópico, um

^a VALENTE, F.L.S. *Direito humano à alimentação – Desafios e conquistas*. São Paulo: Cortez, 2002. p. 17 e 105

peso de 1 ou 2, dependendo de sua relevância para a pesquisa. O questionário foi preenchido à partir das observações feitas nas visitas.

No questionário foram ainda incluídas e realizadas 8 perguntas para o responsável pelo estabelecimento, com respostas “sim” ou “não” para 7 delas (além de uma eventual justificativa) e uma totalmente aberta.

As visitas em cada estabelecimento tiveram a duração mínima de 1 hora e 30 minutos, sendo sempre acompanhadas pelo responsável ou gerente.

Cada churrascaria assinou um termo de consentimento da pesquisa, concordando com a participação e com a divulgação dos dados coletados.

Os resultados coletados foram analisados estatisticamente com o auxílio do programa Excel 2007®. Foi estabelecido que as churrascarias deveriam apresentar no questionário a nota mínima de 70, sendo utilizado o teste unicaudal (Z) com o nível de significância de $\alpha=0,01$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 7 restaurantes visitados apenas dois apresentaram uma nota geral ligeiramente abaixo de 70, sendo a churrascaria B com 69,91 e a D com 67,72. A média dos itens avaliados também foi maior que 70 em todos os casos quando aplicado o teste unicaudal com $\alpha=0,01$.

Os itens considerados de maior importância recebendo peso 3 foram: manejo de resíduos; higienização de instalações, móveis, equipamentos e utensílios; manipuladores; manipulação/distribuição e água. Nos itens manejo de resíduos; manipuladores e água, todos os restaurantes tiveram pontuação acima dos 70. Já no item higienização de instalações, móveis, equipamentos e utensílios, apenas uma churrascaria (D) obteve pontuação abaixo de 70, ficando com 63,64; enquanto para o item manipulação/

distribuição, duas ficaram com notas abaixo, sendo a D com 59,38 e a E com 67,57. Este último item é de suma importância, pois inclui todo o controle de tempo e temperatura desde a preparação dos alimentos até a permanência no *buffet* e os cuidados de boas práticas que os funcionários têm enquanto manipulam os alimentos.

O item documentação e registro, para o qual o peso atribuído foi menor, se apresentou crítico durante as visitas, uma vez que apenas 3 churrascarias apresentaram todos os documentos e registros de controle.

Verificou-se, ainda, que existem muitas churrascarias que não possuem nutricionista ou técnicos habilitados para cumprir e realizar estas funções. Alguns donos e gerentes desconheciam a importância destes profissionais.

Cavalli e Salay (2004), em estudo que avaliou a segurança do alimento em restaurantes comerciais de Campinas e Porto Alegre, concluíram que, entre os motivos da não implementação de sistemas de controle da segurança dos alimentos, está o desconhecimento dos mesmos e a falta de equipe especializada para operá-los.

O controle das geladeiras e freezers também se mostrou insuficiente na maior parte dos estabelecimentos visitados; apesar de terem recursos, não o faziam por falta de funcionários treinados.

Como condição prevista pela CVS-6 (SÃO PAULO (Estado), 1999) para o reaproveitamento de sobras frias e quentes, os limites de controle de tempo e temperatura devem ser respeitados para serem seguras. As sobras frias como saladas e patês, muito comuns nestes estabelecimentos, devem ser refrigeradas de modo que a temperatura interna do alimento atinja 4°C em 4 horas, podendo ser utilizados por no máximo 24 horas. As sobras quentes tam-

bém podem ser aproveitadas em 24 horas desde que, quando expostas aos clientes, tenham ficado protegidas e mantidas a uma temperatura acima de 65°C, durante o período da refeição, sendo depois mantidas sob refrigeração a 4° C e reaquecidas a 74° C antes de servidas novamente (ARRUDA, 2006; SÃO PAULO (Cidade), 2006).

Quanto ao controle de pragas, apesar de todos os estabelecimentos se mostrarem preocupados com este item, 4 dos 7 não obtiveram uma nota satisfatória justamente por não monitorarem o controle com um Procedimento Operacional Padronizado (POP), como previsto por lei e organizarem o estabelecimento de maneira a propiciar focos de entrada de pragas (BRASIL, 2002).

Queiroz et al. (2000), em trabalho que avaliou a aplicação das Boas Práticas em 10 restaurantes que trabalham com o sistema de quilo, concluíram que a adoção destas práticas não é homogênea em todos os locais, tendo os frequentadores destes restaurantes acesso a alimentos com diferentes níveis de qualidade e segurança.

Em relação às 8 questões semi-abertas, todos os restaurantes afirmaram realizar algum procedimento que visasse a diminuição do desperdício, sendo os dois mais citados diminuir a quantidade produzida quando o movimento está baixo e oferecer os alimentos que sobraram para os funcionários.

É importante ressaltar que, mesmo sendo servidas as sobras aos funcionários, estas devem respeitar os mesmos requisitos de reaproveitamento, devendo ser consumidas a temperaturas e tempos de exposição previstos por lei (SÃO PAULO (Cidade), 2006; SÃO PAULO (Estado), 1999).

Sobre a orientação dos funcionários quanto às práticas que evitam o desperdício, apenas 2 restaurantes afirmaram que a adotavam, conscientizando os seus funcionários sobre a importância de apro-

veitar todas as partes dos alimentos manipulados.

No Brasil, não existem estudos significativos que quantifiquem o desperdício de alimentos em restaurantes e churrascarias. A grande maioria dos restaurantes não mensura essas perdas, não sabe onde elas ocorrem nem quanto custam. Os poucos estudos realizados são feitos de forma superficial e sem critérios técnicos e normalmente

avaliando apenas perdas localizadas, sem uma análise global. Através da identificação das perdas é possível tomar atitudes corretivas, ações em prol da melhoria contínua e otimização de resultados (RIBEIRO, 2002).

Em um estudo realizado na Unidade de Emergência do Hospital de Ribeirão Preto em que foram analisadas por 14 dias 650 dietas, a porcentagem dos alimentos desperdiça-

dos chegou a 22% (NONITO-BORGES et al., 2006).

Os brasileiros não possuem uma consciência social para o controle do desperdício de alimentos; são necessárias mudanças de valores e de comportamento para a criação de uma verdadeira consciência de solidariedade. O processo é lento e faz parte da cultura e da formação de uma sociedade organizada, requerendo a participação de todos os elos da ca-

Tabela 1- Pontuação dos restaurantes visitados.

	A	B	C	D	E	F	G	Média	Variança	DP	Z	Resultado (n. 0-100)
Área externa	50,00	100,00	100,00	50,00	100,00	50,00	100,00	78,57	7,129	2,671	0,4185	nota = 70
Cama de esgoto e de ventilação	66,67	100,00	66,67	100,00	66,67	100,00	66,67	88,33	22,817	4,771	1,6994	nota = 70
Caafinários	100,00	75,00	87,50	62,50	62,50	87,50	75,00	78,57	29,148	5,391	1,6305	nota = 70
Área de manipulação	82,22	67,78	71,43	64,11	82,22	81,11	82,33	76,51	7,096	2,612	1,011	nota = 70
Manejo de resíduos	100,00	8,82	77,27	77,27	77,27	95,45	8,82	81,12	88,55	9,11	1,951	nota = 70
Equipamentos, móveis e utensílios	78,91	88,33	98,15	66,67	68,12	95,21	97,62	83,54	1,5798	1,257	0,3512	nota = 70
Fritadeira Elétrica	66,67	66,67	66,67	81,62	81,65	100,00	82,33	71,59	26,196	5,105	1,5815	nota = 70
Cozinha fria	77,51	71,00	87,50	68,12	86,11	80,00	95,00	80,65	92,66	9,63	1,9704	nota = 70
Área de estoque sem dispensa	86,29	65,22	89,13	15,21	76,09	95,65	82,61	77,27	29,660	5,449	1,7187	nota = 70
Higienização de instalações, equipamentos, móveis e utensílios	71,73	8,82	77,27	63,61	77,27	71,73	8,82	75,32	10,31	3,25	1,105	nota = 70
Manipuladores	81,62	75,00	80,77	79,55	82,69	100,00	100,00	86,09	99,11	9,96	1,752	nota = 70
Recebimento de matéria-prima e ingredientes	65,63	100,00	80,75	65,63	78,11	93,75	78,11	71,66	114,59	10,56	3,225	nota = 70
Manipulação distribuição	82,05	72,97	8,05	59,38	67,57	80,79	80,39	77,21	22,433	4,735	1,7035	nota = 70
Controle integral de pragas e vetores urbanos	82,33	50,00	50,00	66,67	66,67	82,33	82,33	69,05	22,487	4,741	1,495	nota = 70
Água	82,67	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	98,81	9,92	3,15	1,12	nota = 70
Sanitários e ventilação para manipuladores	75,00	66,71	71,43	80,00	71,43	85,71	71,43	69,39	22,691	4,77	1,444	nota = 70
Hidráulica e registros	100,00	50,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	69,71	2,6999	1,66	0,397	nota = 70
Responsabilidade	75,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	78,57	82,62	9,17	0,7166	nota = 70
Total	82,61	69,91	81,62	67,72	76,10	88,82	87,59	79,82	70,57	8,10	1,9993	nota = 70

deia produtiva (FILHO, 1995; INSTITUTO ETHOS, 2005).

Nos quesitos de doação de alimentos, apenas 2 locais relataram doar diariamente as sobras aos pedintes que passavam após o expediente na frente dos restaurantes, sendo que destes, apenas 1 relatou fazer também doações esporádicas, realizando junto aos seus funcionários uma campanha anual de doação de alimentos para uma instituição escolhida.

Todos os locais afirmaram ter interesse e disponibilidade em realizar doações de alimentos, devido aos grandes volumes, nunca quantificados, jogados fora. Contudo, nenhum dos restaurantes afirmou ter condições de fazer a logística da doação das sobras, pois não teriam interesse em assumir este custo.

Quando questionados a respeito de programas de arrecadação e doação dos alimentos, apenas 3 locais já tinham ouvido falar sobre o assunto, mas não sabiam o nome e nem como proceder. Os maiores empecilhos citados pelos responsáveis dos restaurantes foram a legislação brasileira (para 6 dos 7), a honestidade também para um dos 6 que citaram a legislação e para apenas um o armazenamento dos produtos e espaço físico.

Parte da infra-estrutura da maior parte dos locais pode ser usada para separar os alimentos que iriam para a doação, sendo necessária a coleta diária e com uma rápida logística, lembrando que o conhecimento e a utilização das boas práticas durante o preparo dos alimentos é um facilitador para esta prática.

Com a criação do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) em 2006, os governos das cidades, estados, o governo federal e a sociedade passaram a ter o dever de colaborar com a formulação de políticas e ações para garantir o direito à alimentação. Dentre as ações, deve-se aumentar a acessibilidade à comida (BRASIL, 2006;

BRASIL, 2003); se o alimento ao invés de ser desperdiçado fosse doado a quem precisa, parte deste acesso poderia ser garantido.

A estratégia global para alimentação e nutrição prevê, ainda, que as políticas nacionais relativas aos alimentos e a agricultura devem ser compatíveis com a proteção e a promoção da saúde pública. Desta maneira, as doações só devem ser realizadas se os alimentos envolvidos forem seguros e controlados (WHO, 2004).

CONCLUSÃO

As churrascarias avaliadas estariam aptas a doar as suas sobras desde que alguns cuidados fossem tomados. O interesse apresentado pelos estabelecimentos em relação à doação e a preocupação destes com o desperdício de alimentos podem ser considerados pontos positivos.

A falta de uma legislação que garanta a segurança dos alimentos, juntamente com os riscos associados às doações, a infra-estrutura necessária e a educação para o conhecimento das boas práticas pelas instituições que preparam os alimentos, são os fatores que impossibilitam, atualmente a doação dos alimentos.

Em uma época em que o mundo sofre com a crise dos alimentos, deveriam haver investimentos a fim de garantir que menos alimentos sejam desperdiçados, contribuindo desta forma com a diminuição da insegurança alimentar.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, G.A. *Manual de boas Práticas em unidades de Alimentação e Nutrição*. v. 1 e 2. 1. ed. São Paulo: Editora Ponto Crítico, 2006.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC n. 275, de 20 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. D.O.U. de 23 de outubro de 2003. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=8134&word=>> Acesso em: 16 jun 2008.

BRASIL. Lei n.º 11.346, de 15 de setembro de 2006. *Lei orgânica da Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN)*.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Atenção Básica. *Política nacional de alimentação e nutrição*. 2. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2003. 48p. (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/documentos/pnan.pdf>>. Acesso em: 16 jun 2008.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Pesquisa Nacional por Amostra a Domicílio*, Rio de Janeiro, v. 25, p. 1-120, 2004b. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2004/brasilpnad2004.pdf>>. Acesso em: 16 jun 2008.

BRASIL. Projeto de lei PL-4747/1998, de 13 de agosto de 1998. *Dispõe sobre a responsabilidade civil e criminal das pessoas naturais e jurídicas que doam alimentos [Estatuto do Bom Samaritano]*. Disponível em <http://www.camara.gov.br/Internet/sileg/Prop_Detalhe.asp?id=21109>. Acesso em: 16 jun 2008.

CAVALLI, S.B.; SALAY, E. *Segurança do alimento e recursos humanos: estudo exploratório em restaurantes comerciais dos municípios de Campinas, SP e Porto Alegre, RS*.

- Revista Higiene Alimentar*, v. 18, n. 126/127, p. 29-35, nov./dez. 2004.
- FILHO, J.J.C. A produção de alimentos e o problema da segurança alimentar. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 9, n. 24, p.173-193, mai./ago. 1995.
- INSTITUTO AKATU. *A nutrição e o consumo consciente*. São Paulo, 2003. 113 p. (Caderno temático).
- INSTITUTO ETHOS. *O compromisso das empresas com o combate ao desperdício de alimentos - Banco de alimentos, colheita urbana e outras ações*. Coordenação e edição de GONÇALVES B.S. São Paulo: Instituto Ethos, 2005.
- JONES, T.W. *Anthropology to understand food loss in the american food system*. University of Arizona. Tucson, Report to the United States Department of Agriculture, Economic Research Service, 2004.
- LIMA, J.X.; OLIVEIRA, L.F. O crescimento do restaurante self-service: aspectos positivos e negativos. *Revista Higiene Alimentar*, v. 19, n. 128, p. 45-53, jan./fev. 2005.
- NONITO-BORGES, C.B.; RABITO, E.I.; SILVA, K.; FERRAZ, C.A.; CHIARELLO, P.G.; SANTOS, J.S.; MARCHINI, J.S. Desperdício de alimentos intra-hospitalar. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 119, n. 3, p. 349-356, mai./jun 2006.
- QUEIROZ, A. T. A.; RODRIGUES, C.R.; ALVAREZ, G.G.; KAKISAKA, L.T. Boas práticas de fabricação em restaurantes “self-service” a quilo. *Revista Higiene Alimentar*, v. 14, n. 78/79, p. 45-49, nov./dez. 2000.
- RIBEIRO, C.S.G. *Análise de perdas em Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) industriais: estudo de caso em restaurantes industriais*. 2002. 115p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal da Saúde. *Portaria SMS-G nº 1210*, de 02 de Agosto de 2006. Aprova regulamento técnico de boas práticas na produção de alimentos. D.O.C de 03 de agosto de 2006.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. Diretoria Técnica do Centro de Vigilância Sanitária. *Portaria CVS-6*, de 10 de março de 1999. Aprova o regulamento técnico que estabelece os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos.
- VILELA, N.J.; LANA, M.M.; NASCIMENTO, E.F.; NOZOMU M. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. *Horticultura Brasileira*, v. 21, n. 2, p. 142-144, abr./jun. 2003.
- WHO (World Health Organization). Department of Chronic Diseases and Health Promotion. *Global strategy on diet, physical activity and health*. 2004. 19 p.
- WRAP (Waste & Resources Action Programme). JOHNSON, D.; PARRY, A. *Helping consumers reduce fruit and vegetable waste: interim report*. [on-line]. apr. 2008. Disponível em: <http://www.wrap.org.uk/downloads/Helping_Consumers_reduce_fruit_veg_waste_Apr_08.8a0ef18f.pdf>. Acesso em: 16 jun 2008. ❖



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.

CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS NO COMÉRCIO DE ALIMENTOS EM FEIRAS-LIVRES DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO.

Mônica Faria da Silva ✉
Adriana Balbino Cassane

Programa de Especialização em Toxicologia Aplicada à
Vigilância em Saúde, ENSP/FIOCRUZ

Alfredo Tavares Fernandez

Superintendência de Controle de Zoonoses, Vigilância e
Fiscalização Sanitária do RJ

Rosane Gomes Alves
INCQS/FIOCRUZ

Anderson Faria da Silva
Aline Faria da Silva

Centro Universitário Augusto Motta-RJ

Samuel dos Santos Pereira

Universidade Federal do Rio de Janeiro

✉ monicafariavet@hotmail.com

RESUMO

Este estudo objetivou analisar as condições de higiene de algumas feiras livres localizadas no município do Rio de Janeiro durante o ano de

2006. Foi preenchido *check-list*, através da observação local do comércio exercido e informações prestadas pelos feirantes. Os resultados demonstraram falta de estrutura do comércio, onde apenas 18,8% dos veí-

culos que transportavam carne suína possuíam Certificado de Inspeção Sanitária; 41,7% dos laticínios estavam sendo transportados em veículos em péssimo estado de conservação; 58,0% dos laticínios não se encontravam devidamente embalados. No comércio de pescado, em 96,9% dos casos ocorria a manipulação de alimento e dinheiro simultaneamente; 78,3% das carcaças e miúdos de frango não apresentavam embalagem e rotulagem e 87,0% da carne suína estava sendo acondicionada de forma inadequada. Constatou-se a existência de uma integração deficiente entre órgãos do poder público nas feiras livres. A necessidade de conscientização de feirantes e consumidores, assim como a intensificação das atividades educativas de Vigilância e Fiscalização Sanitária, são necessárias para minimizar possíveis riscos a Saúde Coletiva.

Palavras-chave: Inspeção Sanitária. Saúde Pública. Check list.

SUMMARY

This study had the object of analyzing the hygienic conditions of the street markets located in the municipality of Rio de Janeiro during 2006, where the check-list was completed, by means of local observation of the trade carried out as information rendered by the people who work at the street markets. The results demonstrated a total lack of structure of the trade where only 18.8% of the vehicles transporting pork meat had a Sanitary Inspection Certificate; 41.7% of the dairy products was not packed in due conditions. On the sale of fish in 96.9% of the sales the sellers were dealing with fish and money at the same time; 78.3% of the carcass and giblets did not present a package or a label and 87.0% of the pork meat was packed in an unsuitable way. The existence of a poor

integration among the government departments at the street markets was verified. In order to minimize possible risks to the Collective Health, the awareness of the people who work at the street markets and consumers as well as the enhancement of education activities of the Sanitary Inspection and Vigilance is necessary.

Keywords: Sanitary Inspection. Public Health. Check list.

INTRODUÇÃO

A higiene dos alimentos é uma de suas características mais importantes, já que seu comprometimento por contaminação microbiana, por tóxicos, substâncias químicas e metais, e por infecções parasitárias, desfiguram de tal modo o alimento que este deixa de ser nutritivo para se transformar em condutos de agentes agressivos à saúde do indivíduo (EVANGELISTA, 2005).

O comércio de alimentos de rua apresenta aspectos positivos devido à sua importância sócio-econômica, cultural e nutricional, e negativo no que diz respeito às questões higiênico-sanitárias (LUCCA; TORRES, 2002). Os problemas de contaminação durante a comercialização afetam de maneira mais acentuada as carnes e os derivados, principalmente aqueles produtos que não sofreram qualquer tratamento (SILVA JUNIOR, 2002). Considera-se que os alimentos comercializados em vias públicas e a higiene alimentar não andam juntos. Esses alimentos apresentam maior possibilidade de sofrerem alterações biológicas, devido à atuação de diferentes tipos de micro-organismos em consequência do contato direto com a poluição urbana (CORREIA; RONCADA, 2006).

A falta de controle higiênico dos alimentos vendidos por pessoas que

manipulam os mesmos constitui uma das principais fontes de disseminação de enteropatógenos. Os riscos de contaminação dependem do grau de contato com este produto e da natureza do trabalho desempenhado (NOLLA; CANTOS, 2005). Os manipuladores de alimentos desempenham um importante papel na transmissão de Doenças Veiculadas por Alimentos - DVA (NOLLA; CANTOS, 2005; PIOVESAN et al., 2005; CAPUANO et al., 2002).

Faria et al. (2006), relataram que no Brasil, para a carne suína *in natura*, o principal critério de escolha do consumidor é a aparência do produto. A percepção do consumidor sobre a qualidade de um produto baseia-se em suas características físicas e nas informações sobre ele. O carimbo do Serviço de Inspeção Federal - SIF é uma garantia de qualidade para os produtos de origem animal, já que informa ao consumidor que aquele produto é seguro para o consumo.

O abate clandestino de suínos, uma prática condenável que ocorre no país, representa um dos mais graves fatores de risco, pela exposição coletiva a agentes infecciosos, como aqueles que são transmitidos ao homem pelo contato com animais, pela ingestão de alimentos de qualidade sanitária suspeita e pela contaminação do meio ambiente. Ações e medidas de vigilância sanitária, para reprimir a atividade clandestina de abate de animais para consumo humano devem ser colocadas em execução (FREITAS et al., 2001).

Como o consumidor não está consciente dos problemas potenciais envolvidos com alimentos, quantidades significativas são ingeridas, proporcionando que doses infectivas de micro-organismos sejam excedidas, tornando as pessoas doentes (FORSYTHE, 2002). A contaminação de alimentos tem aumentado a cada ano, e atualmente representa um risco

potencial para a saúde humana (CUNHA NETO et al., 2002).

Alimentos de origem animal representam papel fundamental na epidemiologia das salmoneloses humanas. Apesar dos avanços tecnológicos, a carne de frango ainda é passível de contaminação bacteriana, especialmente por micro-organismos do gênero *Salmonella*, que podem encontrar-se albergados no trato intestinal ou em outra parte do corpo das aves (CARVALHO; CORTEZ, 2005).

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar as condições higiênico-sanitárias das feiras livres na cidade do Rio de Janeiro, de forma a verificar o nível de irregularidades apresentadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 12 feiras livres localizadas no município do Rio de Janeiro, durante o ano de 2006. Para avaliar as condições de higiene das feiras livres foi utilizado na pesquisa um instrumento de medição de qualidade, ou seja, guia de verificação (*check-list*) elaborado com base no Decreto Municipal Nº 6.235 (RIO DE JANEIRO, 1986).

Foram analisadas 134 barracas, sendo estas distribuídas em 48 de hortifrutigranjeiros, 31 de pescado, 20 de carcaças/vísceras de frango e ovos, 15 de caldo de cana, 11 de carne suína e nove barracas de laticínios.

O *check-list* utilizado constou de 118 itens de verificação, distribuídos em avaliação de vários aspectos da feira livre, como: documentação, aspectos físicos da comercialização, características sensoriais, higiene e asseio corporal, rotulagem e transporte. As opções para preenchimento do *check-list* foram: “Sim” (S) – Quando atendia ao item observado, “Não” (N) – Quando não atendia ao item observado, e “Não Aplicável” (NA) – Quando o item foi

considerado não pertinente ao local observado. Durante as visitas às feiras livres, o *check-list* foi preenchido através de observações no próprio local e informações prestadas pelos feirantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos na avaliação e preenchimento do *check-list*, observou-se uma péssima qualidade do comércio desenvolvido nas feiras livres da cidade do Rio de Janeiro, com relação à parte estrutural, qualidade dos alimentos e a forma com que são expostos. O acondicionamento dos alimentos como pescado (37,5%), laticínios (75,0%), carcaças/vísceras de frangos (87%) e carne suína (62,5%) foi inadequado, assim como sua manutenção em temperatura irregular.

Na comercialização do pescado em feiras livres foram encontradas várias não-conformidades, dentre elas, pescados conservados em temperatura imprópria podendo levar à deterioração, além das condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. O pescado era armazenado em caixas tipo monobloco, que mantinham contato direto com o solo, e apresentavam sujidades, ocorrendo algumas vezes a evisceração na própria feira livre ao ambiente. Também houve destaque negativo no comércio de carne suína, que em alguns casos era comercializada na mesma barraca que comercializava carcaças, miúdos de frango e ovos. Germano e Germano (2003) descreveram sobre o acondicionamento adequado dos alimentos, considerado um item fundamental. A estocagem em ambientes inadequados aponta alguns fatores importantes, como a não obediência à temperatura e umidade exigida para conservação dos produtos e a conservação precária das instalações.

Foi observado baixo percentual de veículos com Certificado de Inspeção Sanitária (CIS) no comércio de

carne suína (18,8%), sendo esses utilizados para transportar e acondicionar os alimentos (Gráfico 1). O transporte dos alimentos, na maior parte das vezes, ocorria em veículos em péssimo estado de conservação. Foi constatado, ainda, baixo número de feirantes com licença sanitária para desenvolver atividade de feirante no comércio de laticínios (66,7%) e de carne suína (56,3%), conforme Gráfico 2. Piovesan et al. (2005), descreveram que o problema do comércio informal ou clandestino é complexo e requer articulação e políticas intersetoriais.

Em relação ao comércio de ovos, 17,4% destes eram comercializados sem embalagem e rotulagem adequada. No comércio de pastéis e caldo de cana, 58,8% do óleo de fritura para fabrico dos pastéis apresentavam sinais de saturação, 70,6% dos molhos eram mantidos em embalagens recarregáveis e 76,4% dos canudos não eram hermeticamente protegidos, porém, 88,2% possuíam instalações adequadas para moenda e canas devidamente raspadas e armazenadas.

Os laticínios (58,0%) estavam sendo comercializados sobre tabuleiros de madeira e não se encontravam devidamente embalados. Nascimento et al. (2006), citam que a extração do caldo de cana realizada de forma inadequada possibilita sua exposição a altos índices de contaminação, caracterizando esse alimento como um potencial veiculador de bactérias causadoras de toxinfecções alimentares, principalmente pela manipulação e por equipamentos.

Quanto à avaliação da higiene e asseio corporal dos feirantes, foram observadas muitas irregularidades, como ausência de uniformes, a utilização de adornos e uniformes em mau estado de conservação (Gráfico 3). Os maus resultados foram semelhantes aos de Panatto et al. (2004), na avaliação das condições higiênico-sanitárias de 31 feiras livres

em Santa Catarina, onde constatou-se que em relação à higiene pessoal, 67,74% (n=21) não faziam uso de uniforme limpo; 32,26% (n=10) apresentavam unhas curtas; 3,23% (n=1) usavam sapato fechado; 16,13% (n=5) protegiam os cabelos e 41,94% (n=13) higienizavam corretamente as mãos.

Observou-se nas feiras livres a manipulação simultânea de alimentos e dinheiro, representando uma fonte de contaminação para os alimentos e para a população, constatada na comercialização de hortifrutigranjeiros (100%), laticínios (66,7%), caldo de cana (88,2%), carne suína (68,8%), carcaças/miúdos de frango e ovos (78,3%) e pescado (96,9%). Resultados também insatisfatórios foram obtidos por Souza et al. (2006), ao observarem que a manipulação simultânea de alimento e dinheiro ocorre em mais de 50% das barracas.

Os locais das feiras também apresentaram muitas irregularidades, como a ausência de lixeira no comércio de pescado (62,5%), carcaças e miúdos de frango (39,2%), carne suína (18,7%), laticínios (50,0%), caldo de cana (52,9%), hortifrutigranjeiros (54,2%), ocasionando falta de higiene e permitindo o surgimento de insetos.

Em trabalho realizado em 2005, Pereira e Tenuta-Filho descreveram que não há informações suficientes concernentes à qualidade da sardinha, o mesmo ocorrendo com o pescado de uma maneira geral. Esta situação pode estar permitindo que a comercialização do pescado ocorra de uma forma não adequada, trazendo como consequência o risco inerente à Saúde Pública. Silva (2000) descreveu que devido a fatores culturais, muitos feirantes ainda adotam procedimentos inadequados no comércio de carne suína. O transporte inadequado do matadouro até o local de comercialização, as temperaturas

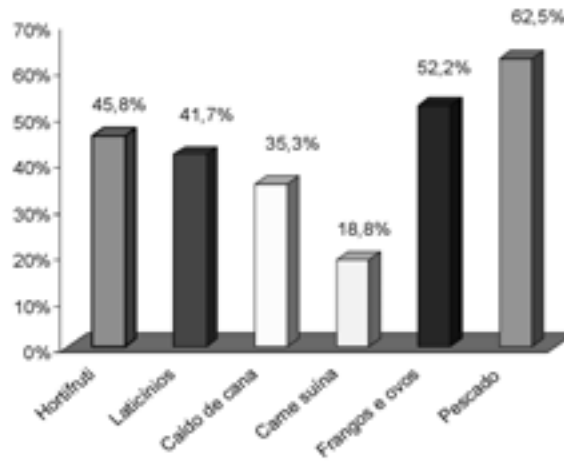


Gráfico 1 - Resultados de veículos com certificado de inspeção sanitária.

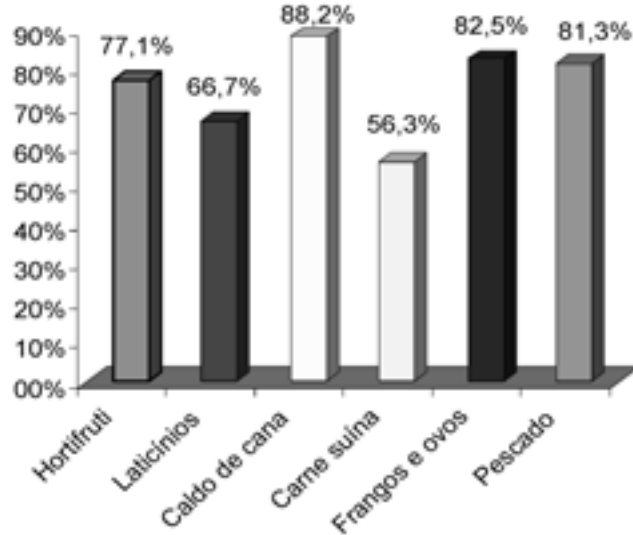


Gráfico 2 - Percentual de barracas com licença para desenvolver atividade de feirante.

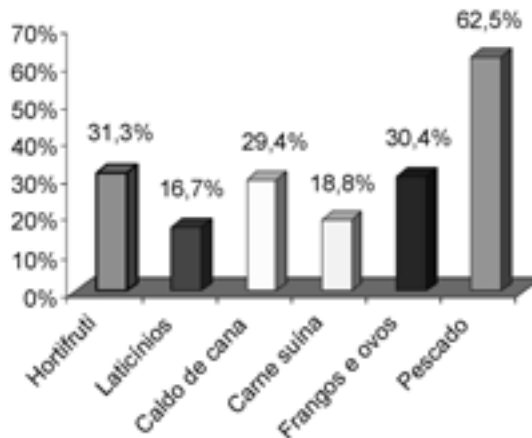


Gráfico 3 - Percentual de barracas que possuíam feirantes com uniformes limpos e em bom estado de conservação.

de refrigeração inadequadas nos locais de venda e a descontinuidade dessa refrigeração, são alguns dos inúmeros fatores responsáveis pela queda de qualidade microbiológica das carnes frescas.

No comércio de hortifrutigranjeiros foi observada a ausência de alimentos deteriorados, estes se encontravam separados de acordo com a espécie, com cor e odor característicos, porém, foi observado o comércio de hortifrutigranjeiros processados ou fracionados sem rotulagem. Também em relação à procedência, muitos alimentos se encontravam sem embalagem e rotulagem: laticínios (58,3%), carcaças/miúdos de frango (78,3%) e caldo de cana (88,2%). Audi (2002), em pesquisa realizada em feiras livres no município de São Paulo, observou que as barracas que comercializavam pescados, aves e miúdos, estavam em más condições de higiene, já que em 74% das bancas de pescado e 90% das bancas de aves e miúdos, os produtos não estavam recobertos por gelo, ficando assim expostos à temperatura ambiente.

Observou-se o comércio de carne suína em barracas que também comercializavam aves/miúdos (35%); venda de pescado (78,0%), vísceras de aves (89,0%), carnes filetadas e fracionadas de ave (89,0%), sendo comercializados em temperatura ambiente. Assim, os possíveis agravos observados fazem haver concordância com o que Tirolli e Costa (2005) relataram, que a contaminação de frangos por *Salmonella* spp. pode estar relacionada com a forma com que os mesmos são transportados, no manuseio inadequado durante o corte e evisceração e no acondicionamento que normalmente é realizado à temperatura ambiente até a sua comercialização.

Barros et al. (2004), constataram, na análise de 30 amostras de

queijo minas frescal comercializadas em feiras livres do município do Rio de Janeiro, que todas apresentaram ausência de *Salmonella* sp em 25g do produto, sendo que 11 amostras (73%) estavam dentro dos limites para estafilococos coagulase positiva. Embora as amostras tenham apresentado melhor resultado para estafilococos, o crescimento de *Staphylococcus aureus* no queijo minas frescal, acompanhado pela produção de sua enterotoxina termoestável, oferece um risco em Saúde Pública.

Capistrano et al. apontaram em trabalho realizado no ano de 2004, que as feiras livres estavam colocando em risco a saúde da população, devido às más condições de higiene, pois se encontravam em desacordo com a legislação. A realização de ações educativas direcionadas a feirantes e consumidores, além de campanhas educativas veiculadas pela mídia são essenciais. Da mesma forma, devem ser oferecidas melhores condições de infra-estrutura nos locais de realização de feiras, sobretudo em termos sanitários e fornecimento de água (Figueiredo et al., 2007; Mendonça et al., 2002).

A contaminação biológica de alimentos é um problema de saúde pública no Brasil, bem como no mundo todo. No país, existe normatização adequada para controle sanitário dos alimentos, porém, ainda falta a fiscalização efetiva e permanente da produção, conservação e comercialização de alimentos pelos serviços estaduais e municipais de vigilância sanitária, aos quais é delegado o poder de inspecionar e punir os infratores. As camadas menos favorecidas da população são as mais afetadas pela contaminação alimentar, pelos hábitos culturais da alimentação e necessidade de optar por produtos com menor preço, geralmente de pior quali-

dade e maior contaminação (BALBANI; BUTUGAN, 2001).

CONCLUSÃO

As normas estabelecidas pelas autoridades sanitárias na comercialização de alimentos seguros não estão sendo cumpridas. Constatou-se falta de integração entre órgãos do poder público, levando ao comércio desordenado. Os maus resultados detectados demonstraram que há necessidade de conscientização de feirantes e consumidores, devido à falta de informação e conhecimento destes. Sugere-se a intensificação das atividades educativas de Vigilância e Fiscalização Sanitária para minimização dos possíveis agravos à Saúde Coletiva na aquisição de alimentos seguros.

REFERÊNCIAS

- AUDI, S.G. *Avaliação das condições higiênico-sanitárias das feiras livres do Município de São Paulo-SP (TESE)*. Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Prática de Saúde Pública para obtenção do grau de Mestre. São Paulo; s.n; 2002. 129 p.
- BALBANI, A.P.S.; BUTUGAN, O. *Contaminação biológica de alimentos. Revisão e Ensaio*, São Paulo, v. 23, n. 4, p.320- 327, 2001.
- BARROS, P.C.O.G.; NOGUEIRA, L.C.; RODRIGUEZ, E.M.; CHIAPPINI, C.C.J. *Avaliação da qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município do Rio de Janeiro, RJ. Hig. Aliment.* v. 18, n. 122, p. 57-61, jul. 2004.
- CARVALHO, A.C.F.B.; CORTEZ, A.L.L. *Salmonella spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, linguças e cortes comerci-*

- ais de frango. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1465-1468, nov./dez. 2005.
- CAPISTRANO, D.L.; GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Feiras livres do município de São Paulo sob o ponto de vista legislativo e sanitário. *Hig. Aliment.* v. 18, n. 116/117, p. 37-42, jan./fev. 2004.
- CAPUANO, D.M.; OKINO, M.H.T.; BETTINI, M.J.C.B.; TAKAYANAGUI, O.M.; LAZZARINI, M.P.T. et al. Busca ativa de teníase e de outras enteroparasitoses em manipuladores de alimentos no município de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. *São Paulo, Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 61 n.1, p. 33-38, 2002.
- CORREIA, M.; RONCADA, M.J. Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres na Cidade de São Paulo. *Revista de Saúde Pública*, v. 31, n. 3, São Paulo, 2006.
- CUNHA NETO, A.; SILVA, C.G.M.; STAMFORD, T.L.M. Staphylococcus enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no Estado de Pernambuco, Brasil. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 22, n. 3, pág. 263-271, set./dez. 2002.
- EVANGELISTA, J. *Alimentos: um estudo abrangente: nutrição, utilização, elementos especiais e irradiações, coadjuvantes, contaminação, interações*. São Paulo: Atheneu, 2005, 450 p.
- FARIA, I.G.; FERREIRA, J.M.; GARCIA, S.K. Mercado consumidor de carne suína e derivados em Belo Horizonte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 58, n. 2, 2006.
- FIGUEIREDO, E.E.S.; IMBELLONI, M.F.; ELESBÃO, H.S.; SANTOS, A.F. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de manipulação e comercialização de produtos de origem animal nas feiras livres do município de Cuiabá, MT. *Hig. Aliment.* v. 21, n. 148, p. 38-42, jan./fev. 2007.
- FORSYTHE, S.J. *Microbiologia da Segurança Alimentar*. Porto Alegre: Arimed, 2002, 424 p.
- FREITAS, J.A.; GALINDO, G.A.R.; SANTOS, E.J.C.; SARRAF, K.A.; OLIVEIRA, J.P. Risco de brucelose zoonótica associado a suínos de abate clandestino. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 35, n. 1, 2001.
- GERMANO, P.M.; GERMANO, M.I.S. *Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos*. São Paulo: Varela, 2ª ed., 2003, 655 p.
- LUCCA, A.; TORRES, E.A.F.S. Condições de higiene de cachorro-quente comercializado em vias públicas. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.36, n. 3, Junho 2002.
- MENDONÇA, S.C.; CORREIA, R.T.P.; ALBINO, E. Condições higiênico-sanitárias de mercados e feiras-livres da cidade de Recife-PE. *Hig. Aliment.* v. 16, n. 94, p. 20-25, mar. 2002.
- NASCIMENTO, A.R.; MOUCHREK FILHO, J.E.; MARINHO, S.C.; MARTINS, A.G.L.A.; SOUZA, M.R.; SILVA, W.A.S.; CASTILO, F.A.; OLIVEIRA, M.B. Incidência de microrganismos contaminantes em polpas de frutas comercializadas in natura em feiras livres da Cidade de São Luís/MA. *Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 249-258, jan./jun. 2006.
- NOLLA, A.C.; CANTOS, G.A. Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos e aspectos epidemiológicos em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.21, n. 2, p. 641-645, mar./abr., 2005.
- PANATO, E.; NOTTAR, L. A.; GOBBI, E.R.C.; VASCONCELLOS, K.S.; PACHECO, D.C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da feira livre do município de Criciúma, SC. *Hig. Aliment.* v. 18, n. 124, p. 54-58, set. 2004.
- PEREIRA, A.A.F.; TENUTA-FILHO, A. Avaliação de condições de consumo da sardinha *Sardinella brasiliensis*. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* v. 25, n.4 Campinas, out./dez. 2005.
- PIOVESAN, M.F.; PADRÃO, M.V.V.; DUMONT, M.U.; GONDIM, G.M.; FLORES, O.; PEDROSA, J.I.; LIMA, L.F.M. Vigilância Sanitária: uma proposta de análise dos contextos locais. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 8, n. 1, 2005.
- RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Saúde. Decreto Municipal Nº 6.235 de 30/10/1986. Regulamento da Defesa e Proteção da Saúde no tocante a Alimentos e à Higiene Habitacional e Ambiental. *Diário Oficial do Rio de Janeiro*.
- SILVA, J.A. *Tópicos da Tecnologia de Alimentos*. São Paulo: Varela, 2000, 227 p.
- SILVA JR, E.A. *Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos*. São Paulo, 5ª ed., 2002, 479 p.
- SOUZA, A.C.; OLIVEIRA, G.E.M.; OGAWA, W.N.; POLETTO, K.Q. Microrganismos encontrados em dinheiro brasileiro coletado em feira livre. *News Lab*, edição 77, 2006.
- TIROLI, I.C.C.; COSTA, C.A. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos recém abatidos em feiras e mercados da Cidade de Manaus-AM. *Acta Amazônica*, v. 36, n. 2, p. 205-208, 2005. ❖

INOCUIDADE DE ALIMENTOS COMERCIALIZADOS NO SETOR DE FATIADOS DE UM SUPERMERCADO EM BELÉM - PA.

Cláudia Puerari Faria ✉

Universidade Federal de Mato Grosso - Cuiabá, MT, Brasil.

Consuelo Leandro Sousa

Universidade Federal do Pará

✉ claudiapfaria@ufmt.br

RESUMO

Os supermercados são uma importante forma de comercialização de gêneros alimentícios a varejo, no entanto, há poucos estudos em relação à segurança sanitária destes produtos, em especial daqueles que sofrem alguma forma de manipulação no local, como porcionamento, preparo e embalagem. Objetivou-se neste trabalho verificar o grau de atendimento às Boas Práticas de Fabricação pelo setor de fatiados de um supermercado de Belém, PA. Para verificar a inocuidade dos alimentos, foram avaliadas e classificadas as condições higiênico-sanitárias do local de manipulação utilizando uma lista de checagem, realizadas análises dos micro-organismos Estafilococos co-

gulase positiva, *Salmonella* sp., *Clostridium* sulfito redutores, coliformes a 45°C e bolores e leveduras em amostras de embutidos, de queijos fatiados e moídos, análise de aeróbios mesófilos em superfícies de contato com os alimentos, como equipamentos e utensílios e mensurada a temperatura de exposição e armazenamento dos produtos. O setor de fatiados foi classificado como inadequado em relação às condições higiênico-sanitárias. As amostras de alimentos apresentaram crescimento de bolores e leveduras, indicando possível contaminação ambiental. A higienização das superfícies analisadas foi considerada insuficiente para o moedor, para a tábua de polietileno e para a faca, devido às contagens elevadas de aeróbios mesófilos. A

temperatura de exposição e de armazenamento não atendeu aos critérios legais.

Palavras-chave: Boas práticas. Porcionamento. Condições higiênico-sanitárias.

SUMMARY

The supermarkets are an important form of food stuff traded to retail, however, there are few studies about the safety of these products, especially those that suffer some form of manipulation on the place, as retail, preparation and packaging. This study aimed to determine the degree of care to the Good Manufacturing Practices by the sliced section of a supermarket in Belém - PA. To verify the safety of food have been evaluated and classified the hygienic-sanitary conditions of the site of manipulation using a check list, analysis of microorganisms coagulase positive *Staphylococci*, *Salmonella* sp., sulfite reducing *Clostridium*, coliforms at 45 ° C and yeast and mold in samples of stuffed meat, sliced and ground cheese, analysis of aerobic mesophiles in food contact surfaces like utensils and equipment and measured the temperature of exposure and storage products. The sliced section was classified as hygienic and sanitary condition inappropriate. Samples of food had growth of molds and yeasts, indicating possible environmental contamination. The cleaning was considered insufficient for the grinder, the board of polyethylene and the knife due to high counts of aerobic mesophiles. The temperature of exposure and storage does not meet the legal criteria.

Keywords: Good manufacturing practices. Retail. Hygienic-sanitary conditions.

INTRODUÇÃO



auto-serviço é uma forma de comercialização muito utilizada pelos supermercados, inclusive no setor de perecíveis. Com isso, queijos e embutidos, que antes eram porcionados no momento da venda, sob requisição do consumidor, passaram a ser fatiados e embalados com antecedência, sendo armazenados em balcões refrigerados, permitindo ao consumidor escolher entre as opções oferecidas com maior praticidade (ABRAS, 2001).

Por outro lado, a manipulação antecipada destes produtos, ou seja, a retirada da embalagem original, o fatiamento ou o porcionamento e a embalagem posterior, aumenta os riscos de contaminação microbiana, principalmente quando ocorre de forma não higiênica ou com equipamentos e utensílios higienizados inadequadamente (ICMSF, 1997).

O consumidor, além da praticidade, busca qualidade, um direito garantido pelo Código de Defesa do Consumidor, que especifica, entre outros, “a proteção da vida, saúde e segurança contra os riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos”. No caso do fornecimento de alimentos, este direito é materializado na manutenção da integridade da saúde pelo consumo de alimentos adequados e saudáveis (BRASIL, 1990).

A obtenção de um produto seguro depende da qualidade da matéria-prima e dos procedimentos de transformação do produto até sua distribuição. No setor de fatiados de supermercados a qualidade se refere a todos os processos que podem comprometer os padrões do produto: matéria-prima, equipamentos, manipulação, embalagem, armazenamento, transporte e comercialização (SILVA Jr., 2007).

Para obter produtos inócuos e de qualidade, a legislação brasileira de alimentos define, na Portaria 326, de 30 de julho de 1997, a obrigatoriedade da implantação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos que fracionam alimentos, aplicável ao setor de fatiados de supermercados (BRASIL, 1997).

Deste modo, este trabalho teve como objetivo verificar o grau de atendimento às Boas Práticas de Fabricação no setor de fatiados de um supermercado de Belém, PA, realizando o diagnóstico situacional das condições higiênico-sanitárias, análises microbiológicas de alimentos e de superfícies que entram em contato com o alimento e verificação de temperatura de armazenamento e de exposição.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um diagnóstico situacional para averiguar a aplicação das Boas Práticas de Fabricação no setor de fatiados de um supermercado, utilizando a Ficha de Inspeção de Estabelecimentos na Área de Alimentos, Resolução SS-196, de 29/12/1998 (SÃO PAULO, 1998). Foram verificadas as condições higiênico-sanitárias do local, dos produtos e dos manipuladores, mensurada a temperatura de exposição dos produtos e realizadas análises microbiológicas de produtos e superfícies.

A temperatura do balcão de armazenamento e de exposição dos produtos foi verificada com o auxílio de um termômetro digital Multi-Stem®, com escala de -50 a 150°C e precisão de 0,1°C, tendo sido realizadas tomadas de temperatura em três pontos do equipamento e em seguida calculada a média dos valores.

Para as análises microbiológicas foram coletadas duas amostras de queijo mussarela, duas de presunto e duas de apresuntado fatiados, uma amostra de queijo mussarela moído

e uma de queijo prato moído (resíduos de fatiamento), comercializados no auto-serviço em embalagem de poliestireno recoberta com filme plástico de policloreto de vinila (PVC). As análises foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pela APHA (1992), sendo pesquisados coliformes a 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva, *Clostridium* sulfito redutores e *Salmonella* sp. (BRASIL, 2001). Foram ainda quantificados bolores e leveduras, para avaliar as condições higiênicas do produto.

A adequação da higienização de superfícies de equipamentos e utensílios que entravam em contato com os alimentos foi avaliada pela técnica de *swab*, sendo aplicada logo após a higienização de rotina, de acordo com a metodologia descrita por Massaguer (2005), para análise de aeróbios mesófilos. Nos equipamentos fatiador e moedor de frios, o *swab* foi passado na lâmina de corte. Na tábua de polietileno e na mesa de aço inoxidável, utilizou-se um molde vazado estéril, de 6,5 x 5,0cm, com expressão do resultado em UFC/cm². Foi coletado o material da lâmina de uma faca, sendo o resultado expresso em UFC/utensílio.

A higiene das superfícies foi classificada de acordo com os padrões propostos por Silva Jr. (1993), citado por Silva Jr. (2007), £ 50 UFC/cm² higiene satisfatória e > 50 UFC/cm² higiene insatisfatória e para os utensílios até 100 UFC/unidade foi considerada higiene satisfatória e > 100 UFC/unidade higiene insatisfatória.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da aplicação da lista de checagem, foi possível calcular a porcentagem de adequação do setor de fatiados às boas práticas, conforme demonstrado na Figura 1.

As principais inadequações na edificação foram ausência de bar-

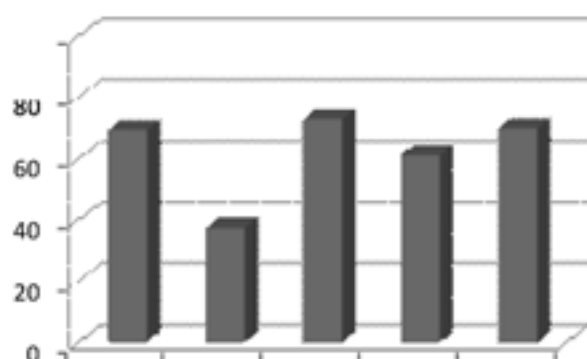


Figura 1 - Percentagem de adequação do setor de fatiados às boas práticas de fabricação, de acordo com os blocos avaliados.

* Blocos: 1 - situação e condições da edificação, 2 - equipamentos e utensílios;
3 - manipuladores; 4 - matéria-prima e produtos expostos à venda;
5 - fluxo produção/manipulação/venda e controle de qualidade.

Tabela 1 - Temperaturas médias (°C) mensuradas no balcão de exposição à venda e de armazenamento de produtos do setor de fatiados.

Ponto avaliado	Armazenamento				Exposição			
	superior	mediano	inferior	Média	superior	mediano	inferior	Média
1ª avaliação	7,9	8,8	9,0	8,6	13,5	9,8	8,3	10,6
2ª avaliação	5,8	5,9	6,2	6,0	8,7	9,5	8,6	9,7
3ª avaliação	5,1	4,7	5,2	5,0	7,3	11,5	12,4	10,4
Média	6,3	6,5	6,9	-	9,9	10,0	9,9	-

Tabela 2 - Resultados das análises microbiológicas de queijos e embutidos.

Amostra	Coliformes a 45 °C (NMP/1g)	Bolores e Leveduras (UF Cfg)*	Staphylococcus coagulase positiva (UF Cfg)	Salmonella sp 25g	Clostrídios sulfiteo redutores (UF Cfg)
Presunto 1	< 3	3×10^4	$< 1 \times 10^1$	Ausência	$< 1 \times 10^1$
Presunto 2	< 3	$1,5 \times 10^5$	$< 1 \times 10^1$	Ausência	$< 1 \times 10^1$
Apresuntado 1	< 3	$5,9 \times 10^4$	$< 1 \times 10^1$	Ausência	$< 1 \times 10^1$
Apresuntado 2	< 3	$4,0 \times 10^4$	$< 1 \times 10^1$	Ausência	$< 1 \times 10^1$
Padrão legal**	10^3	$5 \times 10^{3+}$	3×10^3	Ausência	5×10^2
Mussarela 1	< 3	$4,6 \times 10^4$	$< 1 \times 10^1$	Ausência	Não analisado
Mussarela 2	< 3	$2,3 \times 10^5$	$< 1 \times 10^1$	Ausência	Não analisado
Queijo moído 1	43	$2,5 \times 10^5$	$< 1 \times 10^1$	Ausência	Não analisado
Queijo moído 2	20	$1,3 \times 10^1$	$< 1 \times 10^1$	Ausência	Não analisado
Padrão legal**	5×10^7	$5 \times 10^{3+}$	10^3	Ausência	Sem padrão

reira contra insetos, uso de armadilha com luz ultra-violeta em local inadequado e precariamente higienizada, com risco de contaminação dos produtos por insetos mortos; ausência de lavatório exclusivo e apropriado para lavagem das mãos na área de manipulação e lixeiras sem tampa.

O péssimo estado de conservação e de higiene dos equipamentos foi decisivo na pontuação do bloco 2, tendo sido observados resíduos de alimentos aderidos devido à higienização incorreta e pouco frequente, além de materiais inadequados em superfícies de contato com alimentos. Em relação aos manipuladores, as principais não conformidades observadas foram o despreparo no uso de máscaras e luvas e a higienização incorreta e insuficiente das mãos. Além disso, foi verificada a exposição de produtos perecíveis à temperatura inadequada (Tabela 1).

O setor de fatiados obteve nota 6,4 em uma escala de 0 a 10, sendo classificado como inadequado em relação à aplicação das boas práticas.

Os resultados das análises microbiológicas dos produtos são demonstrados na Tabela 2, sendo comparados com o padrão da legislação brasileira em vigor (BRASIL, 2001).

Nas amostras de presunto e apresuntado não foi verificada a presença de coliformes a 45°C, bem como dos micro-organismos patogênicos *Staphylococcus* coagulase positiva, *Salmonella* sp. e *Clostridium* sulfito redutores. As amostras de queijo moído também atenderam ao padrão legal (Tabela 2).

Resultados diferentes foram obtidos por Hoffmann et al. (1998), que relataram presença de *S. aureus* em amostras de presunto e apresuntado e *Salmonella* sp. em amostras de apresuntado.

Albuquerque e Rodrigues (2008), analisando queijo mussarela artesanal comercializado em Uberlândia – MG, verificaram que 52,17% das amostras (23) estavam fora dos padrões legais para coliformes a 45°C e 91,3% para *Staphylococcus* coagulase positiva, reforçando a necessidade de boas práticas durante toda a cadeia de produção e comercialização.

Em relação a bolores e leveduras, todas as amostras de queijo mussarela, de apresuntado, presunto e queijo moído apresentaram valores elevados (Tabela 2), indicando condições higiênicas inadequadas dos produtos. A presença de bolores e leveduras em grande número nos alimentos representa alto risco de deterioração e de produção de micotoxinas (SILVA Jr., 2007). A presença destes micro-organismos, associada às falhas observadas na temperatura de exposição dos produtos podem predispor à perda de qualidade.

A contagem de aeróbios mesófilos nas amostras de superfície do moedor, da tábua de polietileno e da faca foi de 6.265 UFC/cm², 3,7 UFC/cm² e 1,3x10³ UFC/unidade, respectivamente. A superfície da mesa inox apresentou contagem de 1,9 UFC/cm². Estes números indicam condições higiênicas insatisfatórias de acordo com os padrões propostos por Silva Jr. (1993), citado por Silva Jr. (2007), para o moedor e para a faca, podendo ter ocorrido devido à inadequação dos métodos de limpeza e sanificação utilizados.

Alguns equipamentos são difíceis de desmontar para realizar a higienização, além de possuírem superfície rugosa, favorecendo, assim, o desenvolvimento de micro-organismos em restos de alimentos que ficam aderidos à superfície, os quais formam um biofilme que irá contaminar novos lotes

de alimentos (ICMSF, 1997; FORSYTHE, 2005).

CONCLUSÃO

O setor de fatiados do supermercado apresentou condição higiênica inadequada, verificada pelas inúmeras não-conformidades com as boas práticas. A contaminação dos produtos analisados por bolores e leveduras também demonstra as condições higiênicas inadequadas de manutenção, com perda de qualidade, o que pode ter sido ocasionado pelo contato com superfícies de equipamentos e utensílios higienizados inadequadamente, exposição dos produtos a ambiente contaminado e manutenção em temperatura inadequada durante a exposição à venda.

Estes resultados reforçam a necessidade de modificações no processo, especificamente aplicação das boas práticas de manipulação, com ênfase na correta higienização de equipamentos, utensílios e superfícies, bem como manutenção dos equipamentos de refrigeração, de modo a alcançar um padrão mínimo de qualidade do qual o consumidor tem direito.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS (ABRAS). *Sobre a região Norte. Disponível em: <http://abrasnet.com.br>. Acesso em 11/09/2008.*
- ALBUQUERQUE, I.P.S.; RODRIGUES, M.A.M. *Qualidade microbiológica do queijo tipo mussarela artesanal comercializado em Uberlândia – MG. Revista Higiene Alimentar, v.22, n.162, 2008. p. 101-105.*
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). *Compendium of methods for the micro-*

biological examination of foods. 3 ed. Washington: Marvin L Speck Editor, 1992. 1219 p.

BRASIL. Ministério da Justiça. Lei 8070, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a Proteção do Consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 12 de setembro de 1990, retificado no Diário Oficial da União de 10 de janeiro de 2007.

BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.

Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 de agosto de 1997.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.º 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

HOFFMANN, F.L.; GARCIA-CRUZ, C.H.; VINTURIM, T.M. *Qualidade Microbiológica de Amostras de Carnes e de Presunto*. **Revista Higiene Alimentar**, v 12, n 58, 1998.

ICMSF. *Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle na qualidade e segurança microbiológica de alimentos*. São Paulo: Varela, 1997.

MASSAGUER, Pilar Rodriguez de. **Microbiologia dos processos alimentares**. São Paulo: Varela, 2005.

SÃO PAULO, Secretaria de Saúde. Resolução 196, de 29 de dezembro de 1998. Padroniza os Roteiros e Guias de Inspeção em anexo produzidos pelo Centro de Vigilância Sanitária. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**. São Paulo, 31 de dezembro de 1998.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6 ed. São Paulo: Varela, 2007. ❖

LANÇAMENTOS

Comer sem riscos 1

Comer em riscos 2

Aplicação de técnicas de manipulação de alimentos

Controle de Qualidade e Segurança de Alimentos

Higiene Alimentar

Entre em contato conosco:
Fone: (11) 5589-5732, por fax: (11) 5583-1016
e-mail: redacao@higienealimentar.com.br
www.higienealimentar.com.br

Biblioteca das Ciências Alimentares

Higiene Alimentar

Marketing de Qualidade Total

QUEIJOS NO MUNDO

QUEIJOS NO MUNDO

QUEIJOS NO MUNDO

QUEIJOS NO MUNDO

QUEIJOS NO MUNDO

Higiene e Controle de Qualidade do Leite

DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO
FALE CONOSCO
Fone (11) 5589-5732 - Fax: (11) 5583-1016
E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DE CANTINAS DE UM CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PORTO ALEGRE, RS.

Desire Stolte ✉

Centro Universitário Metodista IPA.

Marília de Oliveira Santos

Curso de Nutrição do Centro Universitário Metodista IPA.

Gisele Maria Menezes Ribeiro Kosminsky

Centro Universitário Metodista IPA.

✉ desire.stolte@metodistadosul.edu.br

RESUMO

Devido ao hábito alimentar contemporâneo de realizar as refeições fora do lar, e na perspectiva de produção de alimentos seguros, avaliaram-se 11 cantinas de um Centro Universitário de Porto Alegre, no período de Janeiro/2006 a Janeiro/2007, onde se comercializam alimentos para alunos, docentes e funcionários. A avaliação higiênico-sanitária foi baseada na lista de verificação adaptada da Resolução – RDC nº 275 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Foram realizadas 44 auditorias, totalizando 4 por cantina. Na primeira auditoria realizada, o percentual médio de conformidades foi 77,2% (classificação em

Bom) e o desvio padrão foi 11,6. Já na última auditoria, a média foi de 93% (classificação em Excelente), onde todas as cantinas tiveram percentuais acima de 81%, indicando uma melhora nas condições higiênico-sanitárias. Este resultado pode ter sido influenciado pela implementação de auditorias frequentes e pela participação dos manipuladores e proprietários nos treinamentos. Além disso, foram detectadas as não conformidades mais frequentes e reportadas aos proprietários. No presente estudo, ficou evidente a importância do acompanhamento de cantinas universitárias e da capacitação dos manipuladores através de treinamento, como forma de garantir a segurança dos alimentos.

Palavras-chave: Treinamento. Segurança dos alimentos. Boas Práticas.

SUMMARY

Because of the contemporary food habit of doing meals outside the home, and the prospect of safe food production, it was evaluated 11 canteens from a University Center in Porto Alegre, in the period from January/2006 to January/2007, where foods are sold to students, teachers and officials. The sanitary-hygienic assessment was based on a checklist adapted from the requisites contained in the sanitary regulation from published by the Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brazil's National Agency for Sanitary Regulation. Forty-four audits were conducted, totaling 4 per canteen. The first audit, the average percentage of compliance was 77.2% (ranking as Good) and the standard deviation was 11.6. In the last audit, the average was 93% (rating as Excellent), where all the canteens had percentage over 81%, indicating an improvement in sanitary-hygienic conditions. This result may have been influenced by the implementation of frequent audits and the participation of handlers and owners in training. Moreover, were found the most frequent non-compliances and reported to the owners. In this study, it became clear the importance of monitoring of university canteens and the training of handlers through training, so they give continuity to the work committed to food safety.

Keywords: Training. Food safety. Good manufacturing practices

INTRODUÇÃO

A urbanização, a introdução da mulher no mercado de trabalho, a eleva-

ção do nível sócio-econômico e educacional, o aumento da carga horária dos trabalhadores, as dificuldades de deslocamento, entre outros fatores, causaram a crescente busca por refeições fora do âmbito domiciliar que atendam, sobretudo, à praticidade desejada pelo consumidor. No Brasil, estima-se que a cada cinco refeições, uma é feita fora de casa, na Europa duas em cada seis e, nos EUA, uma em cada duas (CAVALLI; SALLAY, 2004; AKUTSU et al, 2005).

Esse hábito alimentar contemporâneo, que atinge todas as camadas da população, é expressivo entre os estudantes em função do pouco tempo para o preparo e o consumo da refeição ou da conciliação com a jornada de trabalho, consolidando, assim, os serviços prestados por cantinas de *campi* universitários (NASCIMENTO et al, 2003).

De acordo com Akutsu et al. (2005), com o crescimento do mercado de alimentação, torna-se imprescindível criar um diferencial competitivo nas empresas por meio da melhoria da qualidade dos produtos e serviços oferecidos.

Assim, para atender a esse público, as cantinas e serviços de alimentação institucionais que são consideradas Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), produzem e/ou distribuem refeições com o objetivo de fornecer alimentação balanceada, do ponto de vista nutricional; segura, do ponto de vista microbiológico e de baixo custo aos seus clientes. Em vista disto, torna-se de vital importância a qualidade higiênico-sanitária do serviço prestado (REGGIOLLI; GONSALVES, 2000; ABREU; SPINELLI; ZANARDI, 2003).

Essa qualidade está associada à segurança higiênico-sanitária dos alimentos produzidos ou comercializados por UANs, pois estas têm sido frequentemente envolvidas em surtos de intoxicação e infecção alimentar (MENDES et al, 2004).

Os alimentos preparados, devido ao seu processo produtivo, ficam expostos a uma série de perigos (químicos, físicos e biológicos) ou oportunidades de contaminação microbianas associadas a práticas incorretas de manipulação e processamento dos mesmos. Sendo assim, é importante que haja um controle rigoroso das condições de higiene na produção e comercialização de alimentos (NASCIMENTO et al, 2003).

Registros epidemiológicos revelam que a maioria dos surtos de doenças de origem alimentar diagnosticados são atribuídos a patógenos veiculados por alimentos preparados nesses locais, como: *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli*, entre outros; sendo os sintomas mais frequentes diarreia, vômitos e cólicas abdominais (MARIN; LEMOS; FREITAS, 2006). Esses surtos geralmente se desenvolvem por falhas na produção, manipulação, armazenamento e distribuição dos alimentos (CARDOSO; SOUZA; SANTOS, 2005).

A incidência mundial de doenças transmitidas por alimentos é de difícil mensuração, pois na maioria das vezes não são notificadas (GERMANO; GERMANO, 2008). Todavia, em 2000, foram registradas aproximadamente 2,1 milhões de mortes devido a surtos diarreicos, sendo grande proporção atribuídos à ingestão de alimentos e água contaminados. Na América Latina, entre os anos de 1995 e 1998, foram identificados 3198 surtos, com 102842 indivíduos afetados e 191 óbitos. O Brasil contribuiu, neste período, com o registro de 86 surtos, 6564 indivíduos acometidos e um óbito (DIAS et al, 2004).

No Brasil foram notificados, no período de 1996 a 2002, 33 surtos de intoxicação estafilocócica, com 1302 enfermos. Destes surtos, 3 foram em escolas, com 210 enfermos. No mesmo período, foram notificados 185 surtos de salmonelose, com 11416 pes-

soas envolvidas, sendo 6 destes surtos em escolas com 233 enfermos e 1 óbito (SIRVETA/OPAS, 2007).

Segundo estudo realizado por Gottardi, Souza e Schmidt (2006), no período de 1995 a 2002 foram notificados 303 surtos de DTA (doenças transmitidas por alimentos) no município de Porto Alegre, sendo que 159 foram investigados e 99 destes foram confirmados pela identificação do agente e/ ou do alimento suspeito. Ainda verificou-se que a faixa etária mais afetada foi de 15 a 50 anos (77%), que pode ser explicado por conter maior número de pessoas economicamente ativas que consomem refeições fora de casa.

A detecção e a rápida correção das falhas no processamento dos alimentos, bem como a adoção de medidas preventivas, são hoje as principais estratégias para o controle de qualidades dos produtos alimentícios. Com a preocupação e a busca pela qualidade nos serviços de alimentação, passou a se padronizar serviços e buscar recursos para definir procedimentos para adequar o processamento e manipulação dos alimentos de acordo com as normas atuais. Entre os instrumentos mais utilizados pelas empresas para garantir a segurança alimentar, estão: adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e dos Padrões e Procedimentos Operacionais (POPs) (ABREU; SPINELLI; ZANARDI, 2003).

Tendo em vista que a saúde é um direito da população (BRASIL, 1988) e que as instituições de ensino e suas cantinas também respondem pela garantia desse direito, desempenhando seu papel social, é de extrema importância o acompanhamento da qualidade dos alimentos comercializados.

Diante do exposto, este estudo avaliou as condições higiênico-sanitárias em cantinas de um Centro Universitário em Porto Alegre – RS, através da avaliação individual

e acompanhamento de melhorias de cada cantina e verificou quais os problemas mais frequentes.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em um Centro Universitário, localizado em Porto Alegre/RS, como parte das atividades de um projeto de extensão universitária no período de Janeiro/2006 a Janeiro/2007. Esta instituição dispõe de 11 cantinas, distribuídas em 3 *campi*, contratadas por meio de licitações abertas aos serviços de alimentação da comunidade e que concordam com as exigências higiênico-sanitárias, de instalação e de produtos a serem comercializados.

As cantinas funcionam em horário integral, prestando serviços de alimentação, sendo que circulam diariamente nos *campi* 7000 pessoas entre alunos, docentes e funcionários, além de pessoas da comunidade e visitantes.

Inicialmente foi realizada uma reunião explicativa com os proprie-

tários das cantinas, com exposição do projeto, da legislação e do método de trabalho.

Para a avaliação das condições higiênico-sanitárias de produção, manipulação e distribuição de alimentos nas cantinas foram realizadas auditorias periódicas durante o ano de 2006, conforme a lista de verificação adaptada da Resolução – RDC nº 275 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo retirados os itens que não se aplicavam aos estabelecimentos visitados.

Após cada auditoria, de acordo com os critérios da própria Resolução, os estabelecimentos foram classificados em excelente (81–100%), bom (61–80%), regular (41–60%), deficiente (21–40%) e crítico (0–20%). E conforme esta classificação era dado um prazo de adequação, através de um parecer descritivo, de acordo com o definido no projeto de extensão de auditorias de cantinas do Centro Universitário.

Foram realizados 2 treinamentos ao longo do trabalho desenvolvido (em julho e outubro 2006),

com o intuito de capacitar os manipuladores para alcançar o percentual máximo de atendimento as conformidades.

Os dados de classificação foram analisados através da média dos percentuais atingidos pelas cantinas, individualmente, em cada auditoria e calculado o desvio padrão.

No final do período, os resultados foram apresentados aos cantineiros, como fechamento do trabalho no período.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 44 auditorias no período de Janeiro 2006 a Janeiro 2007, totalizando 4 por cantina (Tabela 1).

Analisando os requisitos avaliados, buscou-se identificar, após cada auditoria, as não conformidades mais frequentes. Dentre estas, destacaram-se, no início do acompanhamento: consumo de alimentos dentro da cantina, higienização incorreta de vegetais, falta de sabonete líquido bacte-

Tabela 1 - Percentual de conformidades nas auditorias realizadas em 2006 nas 11 cantinas universitárias do Centro Universitário.

Cantinas	Percentual de Conformidades (%) nas Auditorias			
	1ª	2ª	3ª	4ª
1	85	95	92	88,1
2	83	91	81	98
3	90	93,3	91,6	95
4	70	85	91	96,6
5	70	86,6	93,3	98
6	78,3	86,6	93,3	93,3
7	58,3	95	78,3	91
8	60	93	68	81,3
9	90	93	94	99
10	75	86,6	93,3	86,6
11	90	90	95	96,6
Média	77,2	90,5	88,3	93,0

ricida e papel toalha para higiene das mãos, uso de uniformes incompletos, carne em contato com gelo dos equipamentos de refrigeração, armazenamento de caixas de papelão na área de produção, ausência de vedação inferior e fechamento automático nas portas e armazenamento de alimentos vencidos. Nas últimas auditorias, as não conformidades mais frequentes foram: coletor de lixo sem acionamento por pedal, ausência de identificação de recipientes contendo alimentos, ausência de coleta de amostras, falta de identificação em alimentos vencidos para troca, diluição incorreta do Álcool 70% e inexistência de BPF implantado.

Na primeira auditoria realizada, o percentual médio de conformidades foi 77,2%, que configura a classificação em Bom, segundo a Resolução nº 275 da ANVISA. O desvio padrão foi 11,6 indicando uma discrepância nas condições higiênic-sanitárias de cada cantina.

Já na última auditoria, a média foi de $93\% \pm 5,7$ de conformidades, atingindo o patamar Excelente, segundo a classificação; todas as cantinas tiveram percentuais acima de 81%, indicando uma melhora nas condições higiênic-sanitárias. Este resultado possivelmente pode ter sido influenciado pela implementação de auditorias frequentes e pela participação dos manipuladores e proprietários nos treinamentos.

De acordo com Pistore e Gelinskib (2006), inspeções periódicas nas áreas de manipulação de alimentos e controle da qualidade são necessárias para avaliar a influência dos treinamentos realizados.

Akutsu et al (2005), observaram que os restaurantes comerciais são os estabelecimentos de comércio de alimentos que menos possuem cumprimentos dos itens imprescindíveis presentes nos formulários da ANVISA; sendo que 66,7% dos restaurantes atendem menos de 30% dos requisi-

tos. E ainda, destaca que 80% das UANs atendem de 30 a 69,9% e 20% atendem mais de 70% dos itens e todas unidades de alimentação da rede hoteleira, também estudadas, classificam-se entre 30 a 69,9%, evidenciando a importância da presença de um nutricionista, que na rede hoteleira não se faz presente.

Já Cardoso, Souza e Santos (2005), ao avaliarem UAN nos campi da Universidade Federal da Bahia, através de um formulário semi-estruturado baseado na Portaria CVS nº6/99 do Centro de Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo e do Manual da ABERC, constataram que neste locais existem deficiências em relação à segurança e qualidade na produção de alimentos.

Tendo conhecimento dos problemas mais frequentes nas cantinas deste Centro Universitário, destacam-se erros de armazenamento e identificação dos alimentos, manipulação dos funcionários, de instalação e higienização.

Hedberg et al.(2006), apontaram que a manipulação do alimento por pessoa infectada (65%) e contato das mãos diretamente com o alimento (35%) foram os fatores mais comuns identificados como causadores de surtos de doenças transmitidas por alimentos.

Green et al.(2007), observaram que a higienização das mãos dos manipuladores ocorre mais frequentemente em restaurantes onde os manipuladores de alimentos receberam treinamento e nos restaurantes onde a pia de lavagem de mãos está à vista dos manipuladores.

Cardoso, Souza e Santos (2005), observaram que há deficiência na higiene das mãos dos manipuladores, uma vez que estes não adotavam cuidados básicos na lavagem com água e sabão e não secavam com papel toalha, pois nem sempre eram disponibilizados. Além disso, também foi detectada falha em: higieniza-

ção de vegetais, pois não era obedecida a concentração do produto utilizado para esse fim e nem o tempo de contato; uso limitado de barreiras físicas (telas, tampas de ralos e vedação inferior de portas) para controle de animais, insetos e roedores; e uso de uniformes incompletos (85% das unidades estudadas). Estes problemas foram detectados nas primeiras auditorias, realizadas neste estudo e ao longo do processo, principalmente após os treinamentos, a higienização obteve melhora.

Este autor ainda ressalta problemas com o acondicionamento do lixo na área de manipulação de alimentos, assim como no presente estudo, onde 50% das cantinas faziam baldes com sacos plásticos e sem tampas de coletores de lixo, favorecendo a proliferação de insetos.

Em estudo realizado por Nascimento et al.(2003), que analisaram salgadinhos comercializados em quatro lanchonetes de *campi* universitários de Piracicaba (SP), concluiu-se que pelo menos três destas lanchonetes apresentaram problemas nas condições higiênic-sanitárias, durante o processamento e/ou conservação dos alimentos, representando risco de intoxicação alimentar aos consumidores. E enfatizou a surpresa com o resultado da pesquisa, pois se esperava que consumidores com padrão sócio-econômico mais elevado, como estudantes universitários, fossem mais exigentes.

Ainda é importante ressaltar que nenhuma das cantinas tem implantação dessas Boas Práticas de Fabricação. Porém, nenhum caso de surto de intoxicação alimentar foi relatado nestes estabelecimentos e, de acordo com Cavalli e Salay (2004), entre os motivos para a não implantação de sistemas de segurança, estão o desconhecimento dos mesmos e a falta de equipe profissionalizada para operar. Estes motivos também são observados nas 11 cantinas acompanhadas.

Para alcançar a segurança dos alimentos, há necessidade de que as pessoas envolvidas na operacionalização tenham consciência da sua função dentro do serviço de alimentação, bem como competência, pois estão lidando indiretamente com a vida dos consumidores (AKUTSU et al, 2005).

CONCLUSÃO

No presente estudo, ficou evidente a importância do acompanhamento de cantinas universitárias, uma vez que os percentuais de conformidades, segundo a Resolução nº 275 da ANVISA, foram superados a cada auditoria. Mas além do acompanhamento, é importante capacitar os manipuladores através de treinamento, para que eles deem continuidade ao trabalho de compromisso com a segurança alimentar. Dessa forma, são obtidas melhoras na qualidade dos alimentos comercializados.

O controle da qualidade higiênico-sanitária dos produtos e procedimentos, além do treinamento constante dos envolvidos na produção de lanches e refeições, torna-se fundamental para a satisfação e segurança da população atendida.

REFERÊNCIAS

ABREU, Edeli Simioni de; SPINELLI, Mônica Glória Neumann; ZANARDI, Ana Maria Pinto. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Metha, 2003.

AKUTSU, Rita de Cássia; BOTELHO, Raquel Assunção; CAMARGO, Erika Barbosa; SÁVIO, Karin Eleonora Oliveira; ARAÚJO, Wilma Coelho. **Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação**. *Revista de Nutrição*, vol.18, n. 3, P.419-427, 2005.

BRASIL, Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil. Art. 196, 1988**. Disponível em www.planalto.gov.br. Acesso em 20 de setembro de 2007.

CARDOSO, Ryzia de Cassia Vieira; SOUZA, Eva Vilma Araújo de; SANTOS, Patrícia Quadros dos. **Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro**. *Revista de Nutrição*, vol.18, n. 5, 2005.

CAVALLI, Suzi Barletto; SALAY, Elisabete. **Segurança do alimento e recursos humanos: estudo exploratório em restaurantes comerciais dos municípios de Campinas, SP e Porto Alegre, RS**. *Higiene Alimentar*, vol.18, n.126, 2004.

DIAS, Juares Pereira; COSTA, M^a da Conceição Nascimento; TEIXEIRA, M^a de Glória, GONDIM, Áurea Vera das Virgens. **Investigação de um surto de Toxinfecção alimentar em Salvador-BA**. *Rev. Baiana de Saúde Pública*, v.28, n.2, p.191-202, 2004.

GERMANO, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. **Higiene e Vigilância Sanitária de alimentos**, 2ed. São Paulo, Varela, 2003.

GOTTARDI, Carina Philomena Tebish; SOUZA, Cláudia Ache Saldanha; SCHMIDT, Verónica. **Surtos de toxinfecção alimentar no município de Porto Alegre/RS, no período de 1995 a 2002**. *Higiene Alimentar*, V. 20, n. 146, 2006.

GREEN, Laura, RADKE, Vincent; MASON, Ryan; BUSHNELL, Lisa et all. **Factors related to food worker hand hygiene practices**. *J Food Prot.*, Mar, 70:3, pag 661-666, 2007.

HEDBERG, Craig W., SMITH Jay S.; KIRKLAND Elisabeth; RADKE, Vincent; JONES, T.; SELMAN Carol A. **Systematic Environmental Evaluations To**

Identify Food Safety Differences between Outbreak and Non-outbreak Restaurants. *J Food Prot.*, Nov, 69 (11):2697-702 1, 2006.

MARIN, Victor Augustus; LEMOS, Anderson Almeida; FREITAS, Elaine Ibrahim. **Deteção de patógenos presentes nos alimentos: a falta de padronização e validação de métodos moleculares no Brasil**. *Higiene Alimentar*, V. 20, n. 146, 2006.

MENDES, Renata Aparecida et al. **Contaminação Ambiental por Bacillus cereus em Unidade de Alimentação e Nutrição**. *Revista Nutrição*. Campinas, abr – jun, 2004.

NASCIMENTO, Gislene Garcia Franco do; ROMERO, Carla Eduarda Machado; CAMPOS, Mara Silvia Pires de; SOUZA, Renata Lima de; CALÇADA, M^a Luisa M. **Avaliação Microbiológica de alimentos comercializados em lanchonetes de campi universitários**. *Higiene Alimentar*, vol.17, n.110, 2002.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Sistema regional de información para la vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos**. (OPAS/SIRVETA). Disponível em www.panalimentos.org/sirveta. Acesso em 08 de outubro de 2007.

PISTORE, Andréa Rui; GELINSKIB, Jane Mary Lafayette Neves. **Avaliação dos conhecimentos higiênico-sanitários dos manipuladores de merenda escolar: fundamento para treinamento contínuo e adequado**. *Higiene Alimentar*, v.20, n.146, 2006.

REGGIOLLI, Márcia Regina; GONSALVES, Maria Idati Eiró. **Planejamento de Cardápios e Receitas para Unidades de Alimentação e Nutrição**. Porto Alegre: Atheneu, 2000. ❖

CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANTÁRIAS DE ESTABELECEMENTOS PRODUTORES DE CARNE-DE-SOL SERENADA, EM MUNICÍPIO DO NORTE DE MINAS GERAIS.

Geralda Magela Costa R. Nobre ✉

Cibele Tosin Stroppa

Programa de Mestrado em Tecnologia de Alimentos
Centro Universitário de Belo Horizonte

Priscilla Gomes Rabelo

Suellen Sena Santos

Faculdade de Saúde Ibituruna,
Montes Claros / MG

✉ maginobre@yahoo.com.br

RESUMO

A carne-de-sol serenada é uma variação desse tipo de produto, típica da região norte de Minas Gerais. Suas condições de produção e comercialização geralmente não atendem aos padrões de higiene preconizados para garantia da qualidade e segurança. Este trabalho objetivou avaliar as condições hi-

giênico-sanitárias de sete (63,6%) estabelecimentos produtores de carne-de-sol serenada de um município tradicional produtor. Para a avaliação utilizou-se a Lista de Verificação de BPF (adaptada) da RDC nº 275/2002, interpretada segundo as normas da Portaria nº 368/1997. Os estabelecimentos produtores foram classificados no Grupo 3, com atendimento inferior a 50%. As

adequações médias para Edificação e Instalações foram de 33,5%, Equipamentos Móveis e Utensílios (10,2%), Manipuladores (19%) e não houve adequação para o quesito “Produção e Transporte do Alimento”. Os resultados encontrados indicam a necessidade de intervenções no processo de produção, para padronização e aumento da segurança microbiológica do produto.

Palavras-chave: Produto cárneo salgado. Boas Práticas de Fabricação. Alimento Seguro.

SUMMARY

Carne-de-sol serenada is a kind of salty meat product. It is a typical product of the northern region of Minas Gerais. Most of the times its conditions of production and commercialization are not in compliance with the hygienic standards required for safety and quality. This research aimed at evaluating the hygienic-sanitary conditions of seven (63,6%) carne-de-sol serenada producing establishments of a county (traditional producer). In order to do it a verification list of Good Manufacturing Practices was used adapted to RDC nº 275/2002, interpreted by the norms of Portaria nº 368/1997. The producing establishments were classified in Group 3 and less of 50% of the norms were carried out. The average suitability of the building and facilities were 3,5%. Equipments furnitures and utensils 10,2% and manipulators 19%. There was absolute no compliance to what concerned the production and transportation of food. The outcome showed clearly the need of interventions in production process in order to standardize it and increase microbial safety of the product.

Keywords: Good Manufacturing Practices. Safe Food.

INTRODUÇÃO

A carne-de-sol serenada é uma variação desse tipo de produto cárneo salgado, caracterizada pela relativa baixa concentração de sal, peças com mais ou menos 4 cm de espessura, secagem ao sol pela manhã, sombra à tarde e exposição ao sereno à noite.

A não observância das Boas Práticas de Fabricação durante o processamento, a elevada atividade de água e o baixo teor de sal deste produto são fatores que contribuem para as altas contagens de micro-organismos na carne-de-sol, já verificado por Silva, Stamford e Lima (1992), Leite Júnior et al. (2000) e Costa e Silva (1999 e 2001).

Concorre para os problemas observados nesse produto cárneo, a ausência de regulamentação técnica, que lhe confira definições de critérios e padrões físico-químicos ou microbiológicos, ou que lhe atribua um memorial descritivo para elaboração. Também não há no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA - Brasil (1952) qualquer artigo que caracterize a carne-de-sol de uma forma legal.

Do ponto de vista econômico, a carne-de-sol apresenta potencial para ampliação de mercado, especialmente junto ao consumidor doméstico e restaurantes que servem refeições rápidas, devido às suas características de preparo rápido, textura macia, gosto e aroma agradáveis (CARVALHO JÚNIOR, 2002). Há também toda uma rede de churrasarias e restaurantes convencionais a ser explorada.

Porém, a exploração desses mercados e o crescimento do consumo de carne-de-sol são limitados pela qualidade sanitária, que é precária, e pela curta vida-de-prateleira do produto tradicional. Assim, a expansão

de mercados implica a disponibilização de uma carne-de-sol produzida e comercializada dentro de padrões rígidos de qualidade e sanidade, com teor de sal que não demande dessalga prévia e com vida-de-prateleira adequada à comercialização a longas distâncias.

Com o presente estudo, realizou-se a avaliação das condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos produtores de carne-de-sol serenada, de um município tradicionalmente produtor do Norte de Minas Gerais, para identificar as principais deficiências e indicar os aspectos fundamentais recomendados para futuras intervenções.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado como instrumento de avaliação dos estabelecimentos a Lista Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos (adaptada) da RDC nº. 275/2002, interpretada segundo as normas da Portaria nº 368/1997 do MAPA. Os estabelecimentos estudados consistiram naqueles em que houve a permissão dos proprietários para coleta dos dados, totalizando 07 (sete) e correspondendo a 63,6% dos estabelecimentos produtores do município. Os quesitos avaliados foram: Edificação e instalações (73 itens); Equipamentos móveis e utensílios (21 itens); Manipuladores (14) e Produção e transporte do alimento (14). As visitas foram realizadas entre agosto de 2008 a fevereiro de 2009.

Para cada item atendido foi atribuído 1 ponto. Os itens não atendidos receberam nota zero e os itens não pertinentes foram diminuídos do total de itens, não sendo computados. A classificação dos estabelecimentos foi calculada segundo a seguinte equação:

Com base na resolução RDC nº. 275/2002, classificaram-se os estabelecimentos de acordo com os pontos obtidos na lista de verificação: Grupo 1 - atendimento de 76 a 100%, Grupo 2 - de 51 a 75% e Grupo 3 - menor ou igual a 50% de atendimento.

A avaliação da adequação média dos quesitos específicos foi calculada pela equação:

$$\text{Adequação Média} = \frac{\sum (\text{Pontos Obtidos})}{\text{Número de Quesitos}} \times 100$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A totalidade dos estabelecimentos avaliados enquadrou-se no Grupo 3, com atendimento abaixo de 50%, que é o limite superior desse grupo, variando entre 21,3 e 28,7%.

No tocante à avaliação dos quesitos específicos da lista de verificação, observou-se:

EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES

O estabelecimento “F” foi o que apresentou maior percentual de adequação (38,4%) em relação aos demais (Figura 1).

Todos os estabelecimentos pesquisados apresentaram irregularidades em relação à localização: produtos acabados expostos à poeira, presença de pessoas, animais, insetos, objetos em desuso, águas poluídas, gases provenientes de veículos. Foram observados roupas e objetos pessoais na área de fabricação, como botas, capacetes e bicicletas. Observou-se, também, o livre acesso de pessoas estranhas às atividades sem a devida proteção.

As janelas são de difícil limpeza, apresentando-se sujas, não sendo construídas de material liso, sem telas milimétricas, em precário estado de conservação, além de permanecer abertas durante as operações de processamento. As portas são vazadas, sem fechamento automático, com superfície rugosa, de difícil lim-

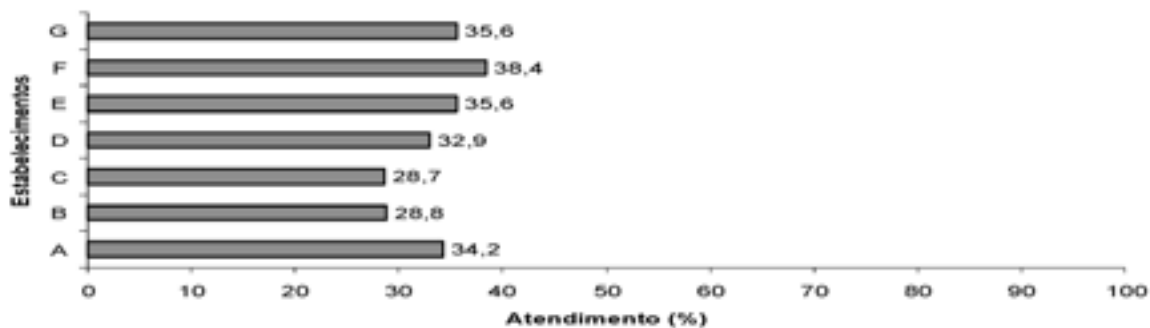


Figura 1 - Atendimento do quesito Edificação e Instalações dos estabelecimentos produtores de carne-de-sol serenada de um município do Norte de Minas Gerais.

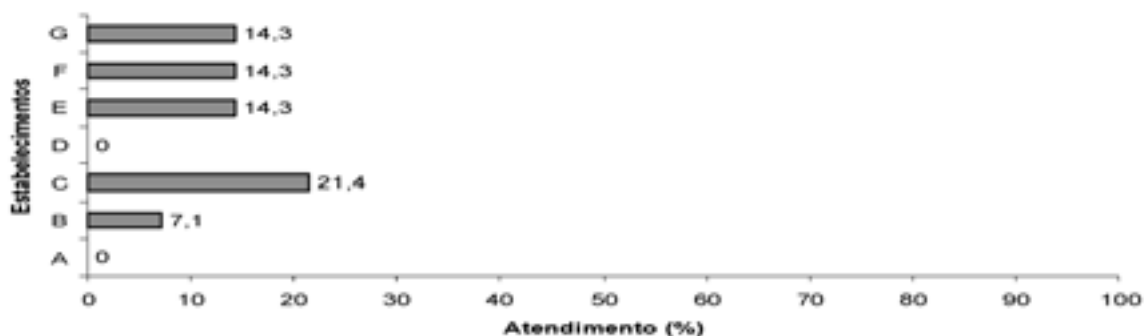


Figura 2 - Atendimento do quesito Equipamentos, Móveis e Utensílios dos estabelecimentos produtores de carne-de-sol serenada de um município do Norte de Minas Gerais.

peza e em estado de conservação deficiente. Em alguns estabelecimentos, observou-se piso de cor escura e com rachaduras. Os ângulos parede e teto, parede e piso, parede e parede não são arredondados.

Não existe controle integrado de pragas e vetores em nenhum dos estabelecimentos, com visível presença de moscas. O sistema de abastecimento de água é ligado à rede pública. Existem fossas sépticas, porém as águas de lavagens são lançadas diretamente em via pública.

Os estabelecimentos não possuem vestiários para os manipuladores. Os sanitários têm comunicação direta com a área de produção e apresentavam-se sujos. Nos mesmos, não existem cartazes sobre orientação para a correta lavagem das mãos e demais hábitos hi-

giênicos. Estavam desprovidos de papel higiênico, papel toalha, sabonete líquido e tampas para o vaso sanitário. As lixeiras também não possuem tampas e estavam em condições higiênicas precárias.

Não existe área adequada para estocagem dos resíduos gerados; estes ficam expostos em lixeiras sem tampas, aguardando a coleta ou são incinerados em locais próximos.

EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS

Observa-se na Figura 2 que o estabelecimento “C” apresentou maior porcentagem de adequação, permanecendo, entretanto, no grupo 3, com atendimento inferior a 50%.

Os móveis utilizados na maioria dos estabelecimentos são de difícil higieniza-

ção e construídos de madeira. Os equipamentos para a conservação dos alimentos (refrigeradores) não apresentam bom estado de conservação e não possuem termômetros.

Em todos os estabelecimentos pesquisados existiam utensílios reutilizados (embalagens de herbicidas), constituindo risco para a saúde dos consumidores. Não havia responsáveis devidamente capacitados para a higienização dos equipamentos, nem planilhas de registro da frequência dessa operação.

MANIPULADORES

Esse quesito apresentou uma média geral de atendimento nitidamente deficiente, avaliada em 19% (Figura 3). O estabelecimento “G”

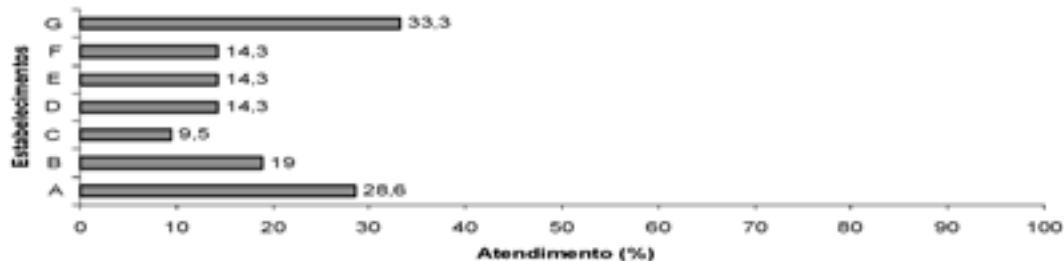


Figura 3 - Atendimento do quesito Manipuladores dos estabelecimentos produtores de carne-de-sol serenada de um município do Norte de Minas Gerais.

apresentou maior porcentagem de adequação, de apenas 33,3%.

O manipulador de alimentos representa o elemento de maior importância no sistema de proteção dos alimentos, sendo o principal elo de uma cadeia de transmissão de contaminação alimentar. Assim, quando sua higiene pessoal é deficiente e quando ele não adota boas práticas de manipulação, passa a ser um fator relevante de contaminação de alimentos por várias vias: mãos, ferimentos, boca, nariz, pele, cabelo, entre outros (GERMANO, 2003; SILVA JÚNIOR, 1995; SOUZA, 2005).

Os manipuladores dos estabelecimentos visitados apresentaram higiene corporal precária, não utilizavam uniformes, cabelos desprotegidos e faziam uso de adornos. Eles usavam roupas de cores escuras, bermudas e calçados abertos. Essas atitudes demonstraram que os manipuladores estão despreparados para exercer a função.

Não foi observada nenhuma adequação para o item Programa de saúde dos manipuladores, nos estabelecimentos visitados.

PRODUÇÃO E TRANSPORTE DO ALIMENTO

Todos os estabelecimentos produtores de carne-de-sol foram clas-

sificados no Grupo 3, com 0% de atendimento.

Não foi observada a existência de critérios para a seleção das matérias-primas baseados na segurança do alimento, pois as carnes são provenientes de abate sem inspeção sanitária, o que, segundo Pinto (2008), constitui uma das principais causas de contaminação desse produto com agentes que representam perigo para a saúde pública.

As carnes comercializadas em todos os estabelecimentos encontravam-se expostas ao ar livre e sem proteção, com insetos pousando sobre o alimento, que se encontrava sobre os estaleiros de madeira. Observaram-se, também, carcaças penduradas aguardando o processamento, expostas à temperatura ambiente por um longo período. Para Forsythe (2002), as carcaças não devem permanecer em temperaturas maiores que 20°C, pois serão prontamente deterioradas por bactérias provenientes do intestino dos animais, as quais contaminarão a carne durante a evisceração.

O produto produzido no município pesquisado é comercializado à temperatura ambiente, com curta vida-de-prateleira. A carne é exposta ao público, sem

nenhum tipo de embalagem, podendo ser tocada por qualquer pessoa que desejar.

O *layout* dos estabelecimentos que fizeram parte desta pesquisa não apresentou adequação em relação à separação das atividades, visando evitar a contaminação cruzada. A área destinada à produção não seguia uma linha de fluxo linear capaz de evitar cruzamentos e retrocessos, aspectos que comprometem a produção do alimento seguro.

CONCLUSÃO

A avaliação dos estabelecimentos produtores de carne-de-sol serenada do município pesquisado revelou a baixa adequação higiênico-sanitária dos mesmos, mostrando-se compatível com trabalhos científicos que apresentam elevadas contagens de micro-organismos indicadores sanitários e a presença de patógenos nesse tipo de produto. Faz-se necessária e urgente a implantação dos preceitos das Boas Práticas de Fabricação exigidos pela legislação nos estabelecimentos pesquisados. Afinal, os riscos de doenças de origem alimentar para os consumidores são evidentes, uma vez que a qualidade sanitária dos produtos finais depende diretamente da implantação desses procedimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Decreto-lei** n°. 30.691, de 29 de março de 1952. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal*, alterado pelo Decreto n°. 1.225 de 25 de junho de 1962, Decreto n°. 1236 de 2 de setembro de 1994, Decreto n°. 1.812 de 8 de fevereiro de 1996, Decreto n°. 2.244 de 4 de junho de 1997. Brasília: D.O.U. 1997. 174 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria N° 368**, de 04 de setembro de 1997. *Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores / Industrializadores de Alimentos*. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 08 de set. de 1997b. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=3015>. Acesso em 12 de nov. 2008.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n°. 275 de 21 de outubro de 2002. *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, 21 out. 2002. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/275_02rdc.htm. Acesso em: 22 mar. 2007
- CARVALHO JÚNIOR, B. C. **Estudo da evolução das carnes bovinas salgadas no Brasil e desenvolvimento de um produto de conveniência similar à carne-de-sol**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2002.
- COSTA, E. L.; SILVA, J. A. Avaliação microbiológica da carne-de-sol elaborada com baixos teores de cloreto de sódio. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**. vol. 21, n°. 2, p. 149-153, mai/agos. 2001.
- COSTA, E. L.; SILVA, J. A. Qualidade sanitária da carne-de-sol comercializada em açougues e supermercados de João Pessoa – PB. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**. v. 17, n.2,p 137-144, jul./dez.1999.
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia e segurança alimentar**. Artmed, 2002. 424 p.
- GERMANO, Maria Izabel Simões. **Treinamento de manipuladores de alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde**. Varela, 2003.
- LEITE JÚNIOR, et al. Avaliação da qualidade microbiológica da carne-de-sol, comercializada temperatura ambiente ou sob refrigeração, em Campina Grande, Paraíba. **Revista Higiene Alimentar**. v.14, n.68/69 p.87-92, 2000.
- PINTO, Paulo Sérgio de Arruda. **Inspeção e Higiene de Carnes**. Viçosa/MG: Ed.UFV, 2008.
- SILVA, M. C.; STAMFORD, T. L. M.; LIMA, A. W. O. Condições higiênico-sanitárias de carne de sol comercializada no Município do Recife, PE. II. *Staphylococcus aureus enterotoxigênicos*. **Arquivos de Biologia Tecnologia**, 35(2):375-388, jun. 1992.
- SOUZA, N. L. **Efeito da combinação de sal com lactato e diacetato de sódio nas características sensoriais, físico-químicas, cor e textura de um produto similar à carne-de-sol**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas – Campinas, São Paulo, 2005. ❖

aceso livre . capes . gov . br



aceso livre . capes . gov . br

O Portal Brasileiro de Informação Científica

periodicos

O portal de acesso livre da CAPES disponibiliza periódicos com textos completos, bases de dados referenciadas com resumos, patentes, teses e dissertações, estatísticas e outras publicações de acesso gratuito na Internet selecionadas pelo nível acadêmico, mantidas por importantes instituições científicas e profissionais e por organismos governamentais e internacionais.

RESUMOS

TEXTOS COMPLETOS

TODOS OS IDIOMAS

APENAS EM PORTUGUÊS

BT BANCO DE TESES

PATENTES E OUTRAS FONTES

AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE LINGUIÇAS FRESCAIS PRODUZIDAS E COMERCIALIZADAS NO DISTRITO FEDERAL, SOB INSPEÇÃO DISTRITAL.

Loiane Mayra Jacó de Souza ✉
Yolanda Mercedes Silva Camps de Oliveira
Laboratório de Higiene dos Alimentos.
Universidade de Brasília
Campus Universitário Darcy Ribeiro

✉ loianevet@yahoo.com.br

RESUMO

Entre os produtos de origem animal, os embutidos frescais são classificados como produtos de amplo consumo popular devido principalmente à diversidade de produtos tradicionais e ao amplo uso de especiarias empregadas em sua fabricação. Para sua obtenção, estes produtos são submetidos à manipulação, além de se constituírem de diversos aditivos e matérias-primas, o que pode favorecer a sua contaminação. Foi avaliada, neste trabalho, a qualidade higiênico-sanitária de linguiças frescais suína e de frango produzidas em indústrias do Distrito Federal sob Ins-

peção Distrital. As coletas foram realizadas em açougues, segundo cronograma e encaminhadas para o laboratório de análise dos alimentos da Faculdade de Saúde da Universidade de Brasília, onde foram submetidas a análises de coliformes termotolerantes; contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo; contagem de *Clostridium* sulfite reductores e presença ou ausência de *Salmonella* sp., conforme preconiza a RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001. Ainda, como forma de avaliar o nível de contaminação do produto, também foi realizada contagem de aeróbios psicrotróficos. Dos resultados obtidos nas análises, nenhum estava acima do

limite estabelecido. Já ao realizar-se a análise de aeróbios psicrotróficos, verificou-se contagem elevada desses micro-organismos em 87% das amostras. Com estes resultados concluiu-se que mesmo que todas as amostras analisadas tenham sido satisfatórias sanitariamente, uma contagem elevada de aeróbios psicrotróficos pode ser indicativa de falta de padronização quanto aos procedimentos adotados na obtenção do produto. E ainda, remete a uma avaliação sobre vida de prateleira que estes produtos deveriam ter.

Palavras-chave: Embutidos. Qualidade. Coliformes. Salmonella. Psicrotróficos.

SUMMARY

Amongst the products of animal origin, the sausages are classified as products of ample popular consumption had mainly the diversity of traditional products and to the ample use of spices used in its manufacture. For its attainment, they are submitted the manipulation beyond be constituted of diverse additives and raw materials that can favor its contamination. Therefore, had evaluated, in this work, the microbial quality of sausages of six industries of Distrito Federal if Distrital Inspection. The collects had been made in different days and directed to the laboratory of microbiological analysis, college of Health, Brasília University, where they had been submitted for analyses of count of coliforms, *Staphylococcus* positive coagulase, *Clostridium* sulfite reducer, *Salmonella* sp and psicrotrófics aerobics organisms. All the results have been satisfactory in accordance with legislation. The count of psicrotrófics aerobics organisms has been high in 87% of the samples. With this results, have been concluded that a high count of psicrotrófics aerobics

organisms can indicate standardization lack used in the attainment of the product.

Keywords: Sausages. Quality. Coliforms. Salmonella. Psicrotrofos.

INTRODUÇÃO

Os alimentos de origem animal constituem na atualidade uma fonte de proteína essencial para o desenvolvimento normal do homem e dos animais, em especial nos primeiros anos de vida. Por se constituir em uma proteína altamente nobre, sua produção, manipulação e destinação devem ser extremamente elaboradas, visando o seu aproveitamento total (GERMANO e GERMANO, 2003).

Entende-se por embutido todo produto elaborado com carne ou órgãos comestíveis, curado ou não, condimentado, cozido ou não, defumado, dessecado ou não, tendo como envoltório tripa, bexiga, ou outra membrana animal (BRASIL, 1997).

Sua obtenção requer uma série de etapas de manipulação, o que eleva as possibilidades de contaminação por um gama de espécies de micro-organismos, patogênicos e/ou deteriorantes, podendo comprometer a qualidade microbiológica do produto final, desde que ocorram falhas e não conformidades em seu processamento. Além disso, a grande variedade de ingredientes encontrada nestes produtos também pode influir na carga microbiana final. O controle da matéria-prima, condimentos e especiarias utilizados deve ser rigoroso, de forma a evitar que sejam meios pelos quais ocorra a contaminação do produto (CHAVES et al., 2000 e MARQUES et al., 2006).

Os produtos de salsicharia, em seu conjunto, ocupam posição privilegiada nas estatísticas brasileiras. Em se tra-

tando de produtos de amplo consumo popular, a tendência é de crescimento contínuo. Grande atrativo para o seu consumo é a grande diversificação de produtos tradicionais e o lançamento frequente no mercado de produtos novos e de atrativas rotulagens (PARDI et al., 2001).

Porém, há uma grande tendência dos consumidores modernos e da legislação de alimentos em controlar, cada vez mais, as indústrias alimentícias. Os consumidores clamam por mais qualidade e alimentos seguros que possuam uma vida de prateleira relativamente longa (FORSYTHE, 2002).

O controle de qualidade dos alimentos requer o monitoramento de todo o processo produtivo, desde a seleção da matéria-prima até o seu consumo. Para garantir a segurança e inocuidade do alimento, alguns métodos são empregados; dentre os principais estão as Boas Práticas de Fabricação (BPF) (NASCIMENTO e BARBOSA, 2007).

Os proprietários de estabelecimentos produtores, industrializadores, comercializadores e transportadores de alimentos também têm uma grande responsabilidade com a qualidade de seus produtos e serviços, principalmente no que tange à garantia de segurança. A produção e industrialização de alimentos seguros requer cuidados especiais para que sejam eliminados, em quase que sua totalidade, os riscos de contaminação ocasionados por perigos físicos, químicos e biológicos a que estes alimentos estão sujeitos (NASCIMENTO e BARBOSA, 2007).

Com base nisto, o presente trabalho visou avaliar as condições higiênico-sanitárias de linguiças frescas comercializadas no Distrito Federal, sob Inspeção Sanitária Distrital (DIPOVA), objetivando demonstrar a adequação destes produtos às exigências da legislação.

MATERIAL E MÉTODOS

A partir da RDC nº 12 de 2 de Janeiro de 2001 da ANVISA, que dispõe sobre padrões microbiológicos para alimentos, foram realizadas análises para enumeração de coliformes termotolerantes, pesquisa de *Salmonella sp.*, contagem de *Clostridium* sulfito redutores e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva. Também foi realizada contagem total de micro-organismos aeróbios psicrotrofos, a fim de se identificar de maneira geral, o grau de contaminação e a influência desta contaminação na vida de prateleira destes produtos.

Foram analisadas duas amostras de linguiça frescal suína e duas amostras de linguiça de frango de seis marcas comerciais do Distrito Federal sob Inspeção Distrital, totalizando 24 amostras. As coletas foram realizadas em dias diferentes, da seguinte maneira:

Marcas A, B e C – 1ª coleta realizada dia 28/05 e 2ª coleta realizada dia 11/06.

Marcas C, D, E - 1ª coleta realizada dia 04/06 e 2ª coleta realizada dia 18/06.

As amostras foram obtidas em açougues das seguintes cidades satélites do Distrito Federal: Planaltina, Sobradinho, Taguatinga, Ceilândia e Águas Claras. A coleta foi realizada sempre no período da tarde e as amostras acondicionadas em sacos estéreis e mantidas sob refrigeração até o início das análises que foram realizadas no Laboratório de Higiene dos Alimentos da Faculdade de Saúde da Universidade de Brasília.

Para contagem de coliformes fecais, foi utilizado o método de número mais provável (NMP), utilizando-se caldo EC em séries de três tubos, incubados a 45° C por 48 horas (SILVA, 2007).

A pesquisa de *Salmonella* foi realizada em 4 etapas. Pré-enrique-

cimento em solução salina peptonada tamponada a 1% adicionada de *tween* 80, incubada a 35° C por 24 horas; Enriquecimento seletivo, utilizando-se os meios Rappaport Vassiliadis e Tetracionato, incubados a 41° C em estufa por 24 horas; Isolamento, a partir dos caldos de enriquecimento seletivo, os quais foram repicados em placas de meio *Salmonella Shigella* (SS) que foram incubadas invertidas a 35° C por 24 horas; provas bioquímicas, onde colônias suspeitas foram inocubadas em Agar TSI e LIA a 35° C por 24 horas; por fim, selecionou-se os tubos de Agar TSI e LIA que apresentaram reações típicas de *Salmonella* que repicados em Ágar Rugai modificado por Pessoa e Silva a 36° C por 24 horas. A utilização deste último meio na identificação presuntiva de enterobactérias, mais especificamente no caso das salmonelas, se dá através da análise comparativa das alterações provocadas pelo metabolismo bacteriano sobre os substratos e seus componentes (SILVA, 2007 e BRASIL, 2003).

A contagem de *Clostridium* Sulfito redutores foi realizada através

da inoculação em Agar SPS, incubado a 46° C por 48 horas (SILVA, 2007).

Para contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo, utilizou-se Agar Baird-Parker, incubado a 35° C por 48 horas (SILVA, 2007).

Por fim, a título de verificação do grau de contaminação do produto e presunção de sua vida de prateleira, realizou-se também a contagem de micro-organismos aeróbios psicrotróficos em Agar padrão para contagem, incubado a 7° C por 10 dias (SILVA, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se os resultados obtidos nas análises (Tabelas 1 e 2), verificou-se que todas as amostras apresentaram contaminação em níveis inferiores ao estabelecido pela legislação. Porém, verificou-se uma contagem elevada de micro-organismos aeróbios psicrotróficos em todas as marcas analisadas. Esta elevação é verificada tanto na linguiça suína como na linguiça de frango.

Os resultados da análise de coliformes termotolerantes revelam que em todas as amostras o valor encon-

trado esteve abaixo do padrão estabelecido pela legislação de 5 x 10³ UFC/ g. Verificou-se que as linguiças de carne suína em geral apresentaram contagens superiores destes micro-organismos, apesar de que a diferença de contagem entre os dois tipos de linguiça (frango e suína) não tenha sido significativa. Aspectos como o binômio tempo/temperatura, utilização das boas práticas envolvidas, sobretudo com a higiene dos manipuladores e adequação do processo de abate e a forma de obtenção das matérias-primas podem ser causas frequentes do aumento na contagem destes micro-organismos. Verificou-se também variação elevada na contagem de coliformes termotolerantes em uma mesma marca, o que remete ao fato de que o processo industrial a que são submetidos estes produtos não seja realizado de forma padronizada (GERMANO e GERMANO, 2003).

A contagem de *Clostridium* sulfito redutor também se mostrou maior nos embutidos que tem como base a carne suína. Nesta análise, em particular, a contagem foi bastante reduzida, revelando apenas uma amostra da marca A com contagem ele-

Tabela 1 - Resultados obtidos nas análises das linguiças de frango.

MARCA/ AMOSTRA	coliformes termotol NMP/g	Salmonella- Presença ou ausência	Staphylococcus coagulase positivo - Teste	Clostridium sulfito redutor - contagem	Aeróbios psicrotróficos - contagem
A:1	430	ausente	Negativo	0	29 x 10 ⁷
A:2	36	ausente	Negativo	1	21 x 10 ⁴
B:1	74	ausente	Negativo	1	> 6,5 x 10 ⁷ est
B:2	15	ausente	Negativo	0	91 x 10 ⁴
C:1	0	ausente	Negativo	1	16 x 10 ⁷
C:2	92	ausente	Negativo	0	> 6,5 x 10 ⁷ est
D:1	0	ausente	Negativo	0	> 6,5 x 10 ⁷ est
D:2	0	ausente	Negativo	1	17 x 10 ⁴
E:1	0	ausente	Negativo	1	18
E:2	23	ausente	Negativo	0	> 6,5 x 10 ⁷ est
F:1	0	ausente	Negativo	0	31
F:2	0	ausente	Negativo	0	> 6,5 x 10 ⁷ est

Tabela 2 - Resultados obtidos nas análises das linguiças suínas.

MARCA/ AMOSTRA	coliformes termotol. NMP/g	Salmonella- Presença ou ausência	Staphylococcus coagulase positivo - Teste	Clostridium sulfito redutor - contagem	Aeróbios psicrotróficos - contagem
A:1	430	ausente	Negativo	0	$1,0 \times 10^3$
A:2	4 600	ausente	Negativo	182	$6,5 \times 10^2$
B:1	0	ausente	Negativo	1	$2,9 \times 10^2$
B:2	38	ausente	Negativo	1	$6,4 \times 10^2$
C:1	0	ausente	Negativo	16	$1,0 \times 10^4$
C:2	14	ausente	Negativo	1	$1,6 \times 10^2$
D:1	0	ausente	Negativo	26	$1,9 \times 10^2$
D:2	9 2	ausente	Negativo	0	$6,5 \times 10^2$
E:1	43	ausente	Negativo	21	29
E:2	0	ausente	Negativo	2	$3,8 \times 10^2$
F:1	1 100	ausente	Negativo	100	$6,4 \times 10^2$
F:2	23	ausente	Negativo	0	$> 6,5 \times 10^{11}$ est

vada, porém bastante distante do parâmetro estabelecido pela RDC 12 da ANVISA de 3.000 UFC/g. Comparando-se estes dados e a análise visual, na qual foram identificadas as marcas que apresentavam especiarias em sua formulação, vemos que estas mesmas marcas também apresentaram contagens maiores de *Clostridium* sulfito redutores. Isto pode ocorrer devido ao uso de especiarias na formulação destes produtos, o que pode ser um fator auxiliar na sua contaminação (OLIVEIRA et al., 1992). Nas amostras de linguiça de frango, foram identificadas baixas contagens e não houve relação entre os resultados obtidos e o uso de especiarias em sua formulação.

Verificou-se que mesmo que as amostras analisadas não tenham apresentado resultados acima do permitido pela legislação vigente, houve uma alta contagem de micro-organismos aeróbios psicrotróficos, que apesar de não serem considerados diretamente como patogênicos, estão ligados à qualidade do produto, influenciando, sobretudo, a vida de prateleira. (SILVA, 2007).

Não foi obtido resultado positivo para pesquisa de *Salmonella* sp. e *Staphylococcus* coagulase positivo.

Os dados obtidos podem ser comparados aos de Cereser et al. (2006), que, ao avaliarem 14 amostras de linguiça fresca provenientes de Cruz Alta-RS, obtiveram 100% dos resultados dentro do padrão estabelecido pela legislação, além de 2 das amostras analisadas estarem totalmente livres de contaminação.

Por sua vez, Marques et al. (2005), ao avaliarem a qualidade de 40 amostras de linguiça fresca provenientes do Município de Três Corações e Lavras-MG, observaram que 35% das amostras estavam acima do permitido para *Staphylococcus* coagulase positiva e 35% acima do permitido para coliformes termotolerantes.

Já Chaves et al. (2000), ao avaliarem 20 amostras de linguiça fresca suína no Município do Rio de Janeiro-RJ, obtiveram 40% das amostras positivas para *Staphylococcus aureus* e 10% de amostras positivas para *Salmonella*.

CONCLUSÃO

Verificou-se que os resultados obtidos estão de acordo com o padrão exigido pela legislação. Entre-

tanto, observando os resultados de aeróbios psicrotróficos, constatamos variações de 104 a 106 em 83% das amostras analisadas, resultados que podem indicar uma provável diminuição do tempo de prateleira do produto.

Ainda que dentro dos padrões da legislação, os resultados mostraram variações importantes nos produtos analisados de uma mesma indústria, o que demonstra falta de padronização no processo de fabricação dos produtos.

Existe uma necessidade de qualificação em relação às Boas Práticas de Fabricação para produção de embutidos frescos, no intuito de produzir alimentos seguros e de qualidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário**

- Oficial da União.** Brasília. 2003, Seção 1, Página 14.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento Técnico sobre as condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores / Industrializadores de Alimentos. Aprovada pela Portaria nº 368, de 04 de Setembro de 1997. **Diário Oficial. Brasília.** 1997, p. 19697.
- CERESER, N. D. et al., Qualidade Microbiológica de Linguiças frescas de produção industrial. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21, n. 150, p. 208-209, Abril, 2006.
- CHAVES, G. M. C. et al. Avaliação bacteriológica de linguiça fres-

- cal suína comercializada no município de Rio de Janeiro, RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v. 14, n.73, p. 48-52, Jun., 2000.
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. 1ed. Porto Alegre: Editora Arned. 2002, 424p.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância Sanitária de alimentos**. 2ed. São Paulo: Varela, 2003, 655p.
- MARQUES, S. C. et al. Avaliação higiénico-sanitária de linguiças tipo frescal comercializadas nos municípios de Três Corações e Lavras, MG. **Revista Ciências Agrotécnicas**, Lavras, v.30, n. 6, p. 1220-1123, nov./dez., 2006.

- NASCIMENTO, G. A.; BARBOSA, J. S. Boas Práticas de Fabricação, uma revisão. **Revista Higiene Alimentar**, v. 21, n. 148, p.24-30, 2007.
- OLIVEIRA, L. A. T. et al. Enterobacteriaceae em especiarias utilizadas na elaboração de embutidos cárneos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 6, n. 22, p. 27-33, Junho, 1992.
- PARDI, M. C. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. V.1, 2 ed. Goiânia: ed. da UFG, 2001, 623p.
- SILVA, N. et al. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de alimentos**. 3 ed. São Paulo: Editora Varela, 2007, 536p. ❖

ACCESSE!

No Site Por Edição Por Data Por Volume

Pesquisar: Buscar

Este site é melhor visualizado no Internet Explorer

Hoje é sexta-feira, dia 6 de Março de 2009

VEN AII! O CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS!

H

Nome:

Senha:

Logar

Nova cadastro Lembre-se Senha

Boa noite!

menu

- INICIAL
- EMPRESA
- EDIÇÃO DO MÊS
- EDIÇÕES ANTERIORES
- ASSINATURAS
- MATERIAL TÉCNICO
- FALE CONOSCO
- TRABALHE CONOSCO
- AGENDA
- NORMAS DE PUBLICAÇÃO

serviços

- CONSULTORIA
- ROTULAGEM
- CURSOS A DISTÂNCIA
- CAPACITAÇÃO
- TRADUÇÃO TÉCNICA

087437

Desde Nov/2008

Clá Visitante!

1

EDIÇÃO TEMÁTICA Nº 1

O assunto **ÁGUA** abordado em cerca de 20 diferentes trabalhos entre artigos e pesquisas, todos diretamente ligados à importância da qualidade da água para a higiene dos alimentos e saúde pública.

ASSINATURAS 2009

A assinatura 2009 da Revista Higiene Alimentar dá direito aos exemplares publicados de janeiro a dezembro, além dos eventuais exemplares extras. À vista R\$ 185,00 ou 3 parcelas de R\$ 68,00

Editoras

55 anos!

LANÇAMENTO

Completamos 50 anos e comemoramos a existência de 50 livros

LIVRO CAMPYLOBACTERIOSE

LANÇAMENTO

LIVRO BIOFILMES

RIGOR MORTIS E QUALIDADE DA CARNE DE ANIMAIS DE AÇOUGUE.

Fábio da Costa Henry ✉

Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da UENF

Teófilo José Pimentel da Silva

Departamento de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Veterinária UFF

Luciana Salles Vasconcelos Henriques

Programa de Iniciação Científica em Medicina Veterinária - UENF

✉ fabiocosta@uenf.br

RESUMO

O processo de *rigor mortis* se inicia imediatamente após o abate do animal, em decorrência da perda sanguínea que interrompe o aporte de oxigênio e nutrientes para os tecidos. A queda do pH é uma das alterações *post mortem* mais significativas durante o período que compreende a transformação do músculo em carne. Em animais recém abatidos o pH encontrado fica em torno de 6,9 a 7,2 caindo após a resolução do *rigor mortis* para 5,6 a 5,8. A qualidade da carne é um termo bastante complexo que envolve aspectos de aparência, avaliados pelo consumidor e aspectos físico-químicos importantes para o processador. Envolve todas as etapas da cadeia produtiva, desde os primeiros dias de vida do animal, até o

preparo da carne *in natura*, assim como seus produtos derivados. Vários fatores que reconhecidamente afetam a composição da carne estão envolvidos, tais como idade, sexo, nutrição, apatia dos animais, transporte, temperatura ambiente e tempo de jejum antes do abate. Cinco principais fatores contribuem para a aceitação da carne: sabor, maciez, suculência, aparência e odor. Destes a maciez e cor são os atributos mais importantes no preparo da carne pelo consumidor. Os lipídios também desempenham relevante papel, em relação às propriedades sensoriais desejáveis (flavour, cor, textura), além de constituírem uma fonte de energia metabólica, de ácidos graxos essenciais (linoleico, linolênico e araquidônico) e de vitaminas lipossolúveis. (A, E, D e K).


Palavras-chave: Abate. Maciez. Constituição. Aceitação.

SUMMARY

The *rigor mortis* process begins immediately after animal's slaughter, as a result of the blood loss that interrupts oxygen and nutrients tissues apport. pH fall is one of the most significant *post mortem* alterations during muscle to meat conversion. Recent slaughtered animals present pH between 6,9 and 7,2, falling to a level between 5,6 to 5,8 after *rigor mortis* resolution. Meat quality is a quite complex term which involves appearance aspects, evaluated by consumers and physical-chemicals, important for processor. It has involved all productive chain stages, since the first days of animal's life until *in natura* arrange, as well as its derived products. Several factors that surely affect meat composition are involved, such as age, sex, nutrition, animals catch, transport, room temperature and fast time before slaughter. Five main factors contribute for meat acceptance: taste, tenderness, juiciness, appearance and smell. Among these factors, tenderness and color are the most important attributes in meat preparation by consumer. Lipids also play a relevant role related to desirable sensorial properties (taste, color, texture), besides they constitute a metabolic energy source of essential fatty acids (linoleic, linolenic, arachidonic) and liposoluble vitamins (A, E, D and K).

Keywords: Slaughter. Tenderness. Constitution. Acceptance

CONSTITUIÇÃO DO TECIDO MUSCULAR

 tecido muscular apresenta uma organização peculiar que se diferencia dos outros tecidos do organismo animal. O músculo estriado esquelético

é formado por feixes de células muito longas, multinucleadas e com estriações transversais. A célula muscular denominada de fibra muscular é delimitada por uma membrana chamada sarcoplasma e no interior de seu citoplasma encontram-se fibrilas paralelas chamadas de miofibrilas (ABERLE et al., 2001).

As miofibrilas do músculo estriado contêm pelo menos quatro principais proteínas: actina, miosina, tropomiosina e tropomiosina. Os filamentos grossos são formados de miosina e as outras três proteínas são encontradas nos filamentos finos e linha Z. Ao microscópio eletrônico, o estudo do sarcômero revela que as faixas claras e escuras devem-se, principalmente, à forma com que esses filamentos se arranjam, dispostos longitudinalmente ao eixo mais longo das miofibrilas numa distribuição simétrica e paralela. Durante a contração muscular, os filamentos grossos e finos conservam seus comprimentos originais. A contração ocorre devido ao aumento da sobreposição entre os dois filamentos, que conseqüentemente irá causar a diminuição do comprimento do sarcômero (ABERLE et al., 2001).

No músculo vermelho predominam pequenas fibras escuras com aparência granular, enquanto que no músculo branco predominam as fibras pálidas de diâmetro maior e agranular. Há três tipos de fibras: vermelhas, intermediárias e brancas. As fibras vermelhas são pequenas, ricas em mioglobina, possuem um maior suprimento sanguíneo e a linha Z é mais espessa (ABERLE et al., 2001; SILVA, 2003). Nas fibras brancas, a linha Z é mais estreita e existem menos mitocôndrias. Obviamente, as fibras intermediárias possuem características intermediárias entre os dois tipos. As diferenças citológicas entre os três tipos de fibras conferem às mesmas diferenças fisiológicas. Sendo assim, a fibra ver-

melha possui uma velocidade de contração lenta e tônica e um metabolismo oxidativo intenso. A fibra branca possui um conteúdo de glicogênio alto, com abundante metabolismo e uma contração rápida e fásica (ABERLE et al., 2001; BYRNE et al., 2000).

Sams et al. (1990), trabalhando com frangos de 49 dias de idade, estudaram diversos músculos: *Anterior latissimus dorsi* (ALD), *Posterior Latissimus dorsi* (PLD), *Sartorius* (SAR) e *Pectoralis superficialis* (PS). Concluíram que os tipos de fibras que predominam são as vermelhas (BR), intermediárias (R) e brancas (BW). Assim, no músculo ALD $99 \pm 0,1\%$ das fibras são do tipo vermelho, no músculo PLD $81,5 \pm 1,1\%$ das fibras são do tipo branco e $16,8 \pm 1,2\%$ do tipo intermediário, no músculo SAR $31,9 \pm 1,6\%$ são do tipo vermelho, $53,4 \pm 2,5\%$ são do tipo intermediário e $14,7 \pm 2,1\%$ são do tipo branca e no músculo PS $99,9 \pm 0,1\%$ são do tipo branco.

TRANSFORMAÇÃO DO MÚSCULO EM CARNE

Logo após a sangria, no período que abrange as primeiras 24 horas após o abate, ocorre uma série de transformações bioquímicas e estruturais no tecido muscular, na conversão do músculo em carne. Neste período vários fatores podem afetar o processo de *rigor mortis*, refletindo na qualidade final da carne (ABERLE et al., 2001; PARDI et al., 2001).

1. FATORES RELACIONADOS COM A RESOLUÇÃO DO *RIGOR MORTIS*

O processo de *rigor mortis* se inicia imediatamente após o abate do animal, em decorrência da perda sanguínea que interrompe o aporte de oxigênio e nutrientes para os tecidos (ORDÓÑEZ et al., 2005; SILVA, 2003). Porém, a célula muscular continua com sua atividade, na tentativa

de adaptar-se à falta de oxigênio e reduzida reserva energética representada pela taxa de Adenosina Trifosfato – ATP (ORDÓÑEZ et al., 2005). Com a paralisação do fornecimento de nutrientes e oxigênio, o glicogênio através da glicólise anaeróbica é a única fonte de ATP disponível que, acaba provocando alterações químicas importantes, como a redução da taxa de ATP e de glicogênio e o acúmulo de ácido láctico, promovendo o decréscimo gradativo do pH (SILVA et al., 1999). A queda do pH é uma das alterações *post mortem* mais significativas durante o período que compreende a transformação do músculo em carne. Em animais recém abatidos o pH encontrado fica em torno de 6,9 a 7,2 caindo após a resolução do *rigor mortis* para 5,6 a 5,8 (ABERLE et al., 2001; ALVARADO e SMAS, 2000).

O músculo, no momento da contração, diminui 1/3 de seu tamanho original, porém o comprimento dos filamentos finos e espessos permanece constante, enquanto o comprimento do sarcômero diminui, isso só é possível porque os filamentos não se encurtam, deslizam-se, caracterizando uma sobreposição. De acordo com Christensen et al. (2004), logo após a contração, o Ca^{+2} liberado no sarcoplasma volta ao retículo sarcoplasmático, promovendo assim o relaxamento, necessário para a desfosforilação do ATP. A situação no animal morto é um pouco diferente, porque, não ocorrendo a síntese de ATP, logo se estabelece o *rigor mortis* (ORDÓÑEZ et al., 2005; QUALI, 1990; SILVA et al., 1999).

Segundo Ordóñez et al. (2005), nos músculos de aves e suínos, que apresentam maior quantidade de fibras brancas, ocorre intensa atividade anaeróbica, portanto a glicólise e a degradação de ATP são mais rápidas, quando comparadas com as fibras vermelhas. O tempo de contração máxima do rigor depende da espé-

cie animal. Nos frangos, ocorre em menos de 30 minutos, nos perus, em menos de uma hora, nos suínos entre 25 minutos a três horas, enquanto que nos bovinos, de seis a doze horas.

A degradação das proteínas miofibrilares não parece estar associada ao tipo de fibra, mas sim devido às suas características, tais como, a proporção das enzimas proteolíticas calpaínas e a taxa de declínio de pH (CHRISTENSEN et al., 2004).

Para Jaarsveld et al. (1997) e Koohmaraie et al. (1987), as transformações *post mortem*, caracterizadas por degradação e fragmentação das miofibrilas, são imprescindíveis para conferir maciez à carne. Por isso, muitas pesquisas foram e são realizadas para elucidar essas alterações que ocorrem nas proteínas miofibrilares durante o armazenamento, suas causas e sua relação com a maciez da carne.

Destaca-se a ação das enzimas proteolíticas no processo de maciez da carne. A proteólise muscular parece ser o principal contribuinte nesse processo, que pode ser realizado pelas proteases endógenas e exógenas. Entre as endógenas, estão dois sistemas, as proteases Ca^{+2} dependentes (CDP), armazenadas no retículo sarcoplasmático, como as calpaínas (QUALI, 1992), e as catepsinas contidas nos lisossomos, responsáveis pelas alterações durante o período de resolução do *rigor mortis*, sendo sugerida uma cooperação entre ambos os sistemas (MOELLER et al., 1976). Diversos estudos classificaram alguns tipos de catepsinas, de acordo com a intensidade, em B, L e D, esta última, responsável pela proteólise da F-actina, mais ativa em pH entre 3 e 4 e temperatura ótima elevada, em torno de 40°C (YAMASHITA e KONOGAYA, 1992). A atividade das catepsinas decresce no interior dos lisossomos e aumenta no sarcoplasma em músculos mantidos a 0°C, comprovando que são liberadas dessas organelas durante o arma-

zenamento (TAKAHIKO e UENO, 1997).

Os resultados encontrados por Koczak et al. (2003), demonstraram que a estrutura dos sarcômeros sofre alterações que se prolongam com o armazenamento, no qual se observam o aumento da faixa I, acompanhado por desaparecimento parcial da linha M e degradação do disco Z e conseqüente formação de fragmentos de miofibrilas. Esses processos sofrem a ação de fatores como a espécie e raça de animais, estrutura e atividades fisiológicas dos músculos e a atividade proteolítica das enzimas. É importante mencionar que os músculos com grande proporção de fibras brancas estão sujeitos a tais alterações do que outros músculos com elevada proporção de fibras vermelhas.

Durante o *rigor mortis*, a região da linha Z, constitui a principal estrutura a sofrer alterações, sendo fragmentada tanto longitudinalmente como transversalmente; estes fragmentos são sucessivamente quebrados, desintegrando gradualmente a organização dos sarcômeros (SLINDE e KRYVI, 1986).

TEMPERATURA E pH

O resfriamento da carne durante o período *post mortem* é relevante para a microestrutura e característica da carne, como a maciez, a capacidade de retenção de água e a cor (ZAMORA et al., 1996).

Observa-se que, durante o estabelecimento do *rigor mortis*, a temperatura e pH iniciais das carcaças de animais de açougue diminuem gradativamente. Por isso, temperaturas e pH são utilizados como parâmetros para monitorar a qualidade de carnes. A velocidade do *rigor mortis* é definida, principalmente, pela reserva de glicogênio, pH e temperatura do músculo. Observa-se que a temperatura de resfriamento, associada à queda do pH, favorecem a

liberação de Ca^{+2} do retículo sarcoplasmático (BYRNE et al., 2000).

A velocidade de resfriamento do músculo durante o *rigor mortis* influencia a glicólise juntamente com as proteases, além de favorecer o declínio do pH, interferindo na taxa de tenderização (ABERLE et al., 2001). Segundo Yu et al. (2003), o pH final da carne é dependente do teor de glicogênio presente no músculo, além de influenciar decisivamente na capacidade de retenção de água. A queda brusca do pH após a sangria pode estar relacionada com a desnaturação das proteínas sarcoplasmáticas e miofibrilares, associadas com as alterações das forças de repulsão eletrostáticas entre os filamentos de actina e miosina.

COMPRIMENTO DE SARCÔMERO

O comprimento de sarcômero está diretamente relacionado com a instalação do processo de *rigor mortis* e com a maciez da carne. Esta medida sofre modificações durante este período, sendo observadas fragmentações transversais nas miofibrilas que progridem com resolução do *rigor* (WHEELER e KOOHMARAIE, 1994).

Outros trabalhos de pesquisa como o de Devine et al. (2002), demonstraram que a contração máxima que ocorre no *rigor mortis* nas temperaturas variando de 10 a 18°C resultou na carne mais macia, provavelmente devido ao mínimo encurtamento e à maior capacidade extensiva no término do processo. Tornberg et al. (1996), sugeriram que outro fator importante que influencia o desenvolvimento do *rigor* é o grau de sobreposição que ocorre entre os filamentos de actina e miosina.

Sams et al. (1990), estudaram o comprimento do sarcômero do músculo *Pectoralis* de frangos em diferentes tempos de desossa, sendo que, no primeiro tratamento, a desossa foi realizada 15 minutos, após o abate; no se-

gundo, após 1 hora e, no terceiro, após 24 horas. As amostras com e sem osso foram mantidas à temperatura de 2°C. No primeiro tratamento, o comprimento do sarcômero, logo após o abate, foi de 1,39 mm e após 24 horas, 1,51 mm; no segundo, após 1 e 24 horas, os valores foram, respectivamente, de 1,61 mm e 1,57 mm e no terceiro, após 24 horas, foi de 1,79 mm. Concluíram que no músculo desossado, logo após o abate, o comprimento inicial do sarcômero ficou em torno de 1,39 mm. Após 24 horas, não houve diferença significativa no comprimento do sarcômero entre as amostras desossadas em 15 minutos e 1 hora após o abate. As amostras mantidas com osso mostraram-se, após 24 horas, menos contraídas que as demais.

Freitas et al. (1994), verificaram que há uma relação entre o pH e o comprimento de sarcômero no músculo peitoral torácico de frangos, encontrando pH inicial de 6,39 e comprimento de sarcômero de 1,64 mm, enquanto que na 24ª hora após o abate, determinaram valores de 5,88 e 1,58 mm para as mesmas medidas. Lesiak et al. (1996), observaram valores de comprimento de sarcômero da carne de peru de 1,63 mm e 1,89 mm, respectivamente, para peito e coxa de peru.

ASPECTOS DA QUALIDADE DA CARNE

A qualidade da carne é termo bastante complexo que envolve aspectos de aparência, avaliados pelo consumidor e aspectos físico-químicos importantes para o processador. Envolve todas as etapas da cadeia produtiva, desde os primeiros dias de vida do animal, até o preparo da carne *in natura*, assim como seus produtos derivados (ALVARADO, 2004). Vários fatores que reconhecidamente afetam a composição da carne estão envolvidos, tais como idade, sexo, nutrição, apanha dos animais, transporte, temperatura ambiente e tempo de jejum antes do

abate. A utilização de jejum pré-abate é uma prática muito utilizada para melhorar a qualidade da carne, diminuindo a contaminação no matadouro (MENDES, 2000). Warris et al. (1991), citam que o período de jejum ideal para esvaziar o trato gastrointestinal de frangos é de 4 horas. Períodos maiores têm sido citados, porém poderiam levar à redução da qualidade da carcaça (VEERKAMP, 1986; LYON et al., 1991; MENDES, 2000).

MACIEZ

Cinco principais fatores contribuem para a aceitação da carne: sabor, maciez, suculência, aparência e odor. Destes a maciez é considerado o atributo mais importante no preparo da carne pelo consumidor (SIMS e BAILEY, 1981). Maciez é a sensação da resistência mecânica do tecido muscular à mastigação. As reações bioquímicas e a estrutura das fibras musculares esqueléticas, especialmente miofibrilas e filamentos intermediários, além do tecido conectivo intramuscular, representado pelo endomísio e perimísio, que são compostos de fibrilas e fibras colágeno, são os responsáveis pela maciez da carne. A estabilidade mecânica das fibrilas colágeno aumenta significativamente com a idade cronológica do animal (SINEX, 1968). Estas mudanças estão relacionadas com a natureza química das ligações cruzadas de colágeno (TANZER, 1973). As ligações menos estáveis são transformadas em ligações mais estáveis com a idade (BAILEY e SHIMOKOMAKI, 1971; ROBINS, et al., 1973).

Para se obter carnes mais macias, é necessária a fragmentação enzimática das proteínas miofibrilares e das ligações cruzadas de colágeno com a presença de uma razoável cobertura de gordura durante o período *post-mortem*, além disso a carne deve ser embalada a vácuo e manti-

da a uma temperatura em torno de ± 1 °C por um certo período, para que ocorra a maturação. Este período pode variar de 10 dias para a carne bovina, 5-6 dias para a carne suína e 0,5-1 dia para a carne de frango. Durante o período de maturação a carne é submetida à ação das enzimas proteolíticas, o pH diminui até próximo de 5,5 e o ATP desaparece completamente.

A ação direta dos íons de cálcio também tem função no período *post-mortem*. A concentração sarcoplasmática dos íons de cálcio quando atinge níveis próximos de 3-5 μM favorece o encurtamento do tecido muscular e quando é de 0,1 mM permite o enfraquecimento das estruturas das miofibrilas, filamentos intermediários de desmina e provavelmente o endomísio e perimísio, resultando no aumento da maciez da carne (TAKAHASHI, 1996). Pérez et al. (1998), estudaram a carne de quatro diferentes espécies animais, bovino, equino, coelho e frango, tratados com duas concentrações de cloreto de cálcio. O uso do cloreto de cálcio conduziu ao aumento da atividade enzimática e redução da maciez da carne.

Várias tecnologias pós-abate, tais como tempo de resfriamento, tempo e temperatura de maturação, insensibilização e estimulação elétrica podem interferir na qualidade da carne (NORTHCUTT, 1998). A insensibilização elétrica é convencionalmente utilizada pelos frigoríficos com a finalidade de promover a adequada imobilização e permitir a insensibilização das aves antes da sangria. Marple (1977), observou consideráveis efeitos benéficos com o uso da insensibilização elétrica. Na prática, vários trabalhos foram direcionados no estudo do efeito da insensibilização e estimulação elétrica na melhoria da sangria (MOUNTNEY et al., 1956; KOTULA e HELBACKA, 1966a, KOTULA e HELBACKA,

CKA, 1966b; WILSON e BRUNSON, 1968; POLLARD, et al., 1973), na maciez e nas alterações morfológicas do tecido muscular (KHAN, 1971; KHAN, 1974; LEE e RICKANSRUD, 1978; THOMSON et al., 1986).

Segundo Mckee e Sams (1997), o estresse térmico sazonal acelera o metabolismo *post-mortem* e as mudanças bioquímicas no músculo, produzindo, assim, carnes de perus com características PSE. Olivo et al. (2001), demonstraram que frangos foram susceptíveis ao estresse térmico com desenvolvimento de carnes PSE com propriedades funcionais comprometidas.

Como alternativa na redução do PSE, muitos frigoríficos têm adotado a utilização adequada da corrente elétrica para reduzir o sofrimento e o estresse no momento da sangria. Com o objetivo de estudar o efeito da insensibilização elétrica comparada com a insensibilização por dióxido de carbono (CO₂), Northcutt et al. (1998) mensuraram a cor, o pH, a perda por cozimento e a força de cisalhamento de peito de perus. A insensibilização elétrica e por CO₂ tiveram o mesmo efeito no pH inicial, porém a não insensibilização das aves ocasionou uma maior diminuição do pH quando comparado com os dois métodos de insensibilização. Já no pH final a insensibilização das aves não obteve efeito assim como a cor do músculo cru, pH da carne cozida, cor da carne cozida, perda por cozimento ou força de cisalhamento, sugerindo que a insensibilização elétrica, por CO₂ ou a não estimulação não apresentam diferenças nas 24 horas após o abate.

As propriedades físicas da carne de aves dependem muito da idade de abate, e da espécie da ave. Aves que são abatidas em idade jovem (6-13 semanas de idade) possuem uma carne tipicamente macia e o osso do peito não se encontra totalmente calcificado. Aves com idade mais avan-

çada (3 a 5 meses de idade) são conhecidas como aves para assar. As carnes de aves de descarte da reprodução, que geralmente são velhas possuem carne em menor volume e menos macia. O peru para assar geralmente é jovem, de ambos os sexos, e abatido com 16 semanas de idade (BENEZ, 1997).

A determinação do tamanho de sarcômero é uma medida importante que possui correlação positiva entre sua dimensão e o desenvolvimento do processo de *rigor mortis* que irá influenciar na maciez da carne; no entanto o controle da maciez das carnes por meio da análise instrumental com o aparelho Warner Bratzler Shear-Force (força de cisalhamento) é a metodologia mais eficaz (WHEELER e KOOHMARAIE, 1994).

PERDA DE PESO POR COZIMENTO

Segundo Sá (2004), a perda de peso pelo cozimento da carne corresponde à perda de água ou suco que acontece durante o aquecimento da carne pela cocção. É um parâmetro importante, pois pode afetar a aceitação da carne, já que pode alterar significativamente sua cor, textura, além de influenciar no seu valor nutritivo, pois no suco eliminado estão presentes proteínas solúveis, vitaminas e minerais. A redução da suculência da carne deve-se em grande parte à eliminação da água durante o cozimento, sendo proporcionalmente menor, quanto maior for a capacidade de retenção de água (CRA). A CRA pode ser melhor compreendida como sendo a intensidade com que a carne armazena total ou parcialmente sua própria água ou, ocasionalmente, a água adicionada durante seu processamento tecnológico, sendo assim trata-se da capacidade em manter o conteúdo aquoso, mesmo durante a utilização de forças externas, como a compressão, o

impacto, o cisalhamento ou ainda, o congelamento e o cozimento (ORDÓNEZ et al., 2005).

A suculência é fator de suma importância no alimento, contribui para a aceitação da textura da carne, trata-se da umidade durante as primeiras mordidas produzidas pela rápida liberação de fluidos. A suculência é determinada pela quantidade de perda de líquidos durante o cozimento caracterizando a intensidade da liberação do suco da carne (PRICE e SCHWIEGERT, 1994).

De acordo com Honikel et al. (1986), o comprimento de sarcômero também influencia a capacidade de retenção de água, sendo que esta capacidade de reter a água reduz-se à medida que diminui o comprimento de sarcômero, já que durante o *rigor mortis*, uma porção da água migra do meio intracelular para o espaço extracelular, em decorrência do encurtamento do sarcômero, que direciona a água para o interstício mesmo num meio hipertônico.

COR

A cor é o atributo que mais chama a atenção na escolha da carne e de seus derivados antes do preparo e consumo, o que é extremamente importante para a maioria dos consumidores (LYON et al., 2004). Pesquisas indicam que cor é a característica que mais influencia o consumidor na escolha da carne fresca (BREWER e HARBERS, 1991; HUNT et al., 1993).

A cor da carne é devida à mioglobina e, em menor grau, à hemoglobina, a menos que a sangria tenha sido imperfeita. Em um tecido muscular bem sangrado, a mioglobina contribui com um percentual de 80 a 90% do pigmento total. A quantidade de mioglobina nos animais varia com a espécie, a idade, o sexo, o músculo e sua atividade física. Assim, a carne dos bovinos apresenta uma cor vermelho brilhante, enquan-

to a de suínos é pálida, sendo também pálida a carne de vitelo, o que mostra, neste caso, que os animais imaturos possuem menos hemoglobina que os maduros. Via de regra, a carne de bovinos possui mais mioglobina que a dos suínos, peixes e aves, sendo que, entre estas, o peito contém mais mioglobina que a perna e a coxa. (PARDI et al., 2001).

Algumas aves têm carnes de coloração vermelha, como pato e aves-truz. Esta cor pode ser alterada pela evaporação de água, congelamento, aquecimento, pois alteram a camada protéica superficial interferindo na refração da luz (BENEZ, 1997). As diferenças de conteúdo de mioglobina nas diversas espécies dependem dos tipos de fibras musculares de que as espécies dispõem. Assim, as fibras vermelhas, com elevado conteúdo em citocromo, mioglobina e mitocôndrias, são típicas dos músculos peitorais do peru e da galinha.

O grupo heme constitui o verdadeiro pigmento responsável pela cor vermelha, ou vermelho cereja quando combinado com o oxigênio, requerendo, porém, neste caso, a participação da globina para fixar o O₂. Independente de fatores extrínsecos, o pH e a glicólise exercem influência decisiva na conversão da mioglobina em oximioglobina, no contato da superfície da carne com o oxigênio. Na mioglobina *in natura*, um átomo de ferro bivalente está ligado a cinco átomos de nitrogênio dos quais quatro pertencem aos núcleos pirrólicos e a um resíduo de histidina de uma proteína de baixo peso molecular (globina), que envolve a molécula e forma uma barreira contra as interações do ferro com os reagentes do meio. A última valência coordenativa do ferro pode estar ligada à água, monóxido de carbono, oxigênio molecular, óxido nitroso, etc.

A reação dos pigmentos com qualquer produto pode determinar modificações na cor da carne, caso

o ferro do grupo heme se encontre em estado químico apropriado. Nestas condições, distinguem-se, além da coloração vermelho brilhante da oximioglobina, a cor vermelho púrpura da mioglobina reduzida e pela oxidação destes dois pigmentos, a coloração marrom da metamioglobina.

Mugler e Cunningham (1972), em seus estudos relataram que vários fatores podem influenciar a cor da carne de aves incluindo sexo, idade, estresse, cozimento, irradiação e congelamento. A irradiação e o uso de vitamina E na dieta das aves resultou no aumento do valor *a* da carne de peru, com maior destaque para o efeito da irradiação. A coloração avermelhada da carne diminuiu nos sete dias de estocagem, porém a irradiação prolongou a coloração vermelha das carnes irradiadas quando comparada com as carnes não irradiadas (NAM et al., 2002).

Variáveis qualitativas da carne, como coloração, textura, pH, capacidade de retenção de água (CRA), solubilidade e funcionalidade das proteínas, são diretamente influenciadas pelo estresse pré-abate (BARBUT, 2002 e BARBUT, 1998). Dessa maneira, a carne de animais estressados apresenta características peculiares que afetam um processamento posterior e/ou aquisição desse produto pelo consumidor. Vários métodos são utilizados para averiguar a cor da carne PSE. O mais utilizado é a avaliação instrumental da cor, que utiliza os parâmetros de L* (luminosidade), a* (intensidade de verde até vermelho) e b* (intensidade de azul até amarelo). Segundo Mckee et al. (1998), a cor da carne pode ser considerada normal quando apresentarem o valor de L* <53 ou pálidas com L* >53.

Mckee e Sams (1998), observaram que a temperatura é um fator determinante no aparecimento de carnes PSE em carne de peru; quando submetem as carcaças à escal-

dagem com temperatura da água de 40°C observaram que as mesmas apresentaram o valor de L* mais elevado. Os resultados sugerem que a temperatura mais elevada durante o *rigor mortis* tenha resultado nas mudanças bioquímicas do músculo, induzindo o aparecimento de carnes mais pálidas. Poole e Fletcher (1998) não observaram diferenças de efeito da insensibilização por dióxido de carbono, quando comparado com insensibilização por baixa voltagem e alta corrente nos valores de L*, a*, b* dos músculos do peito de frangos. Indicando que o método alternativo de insensibilização por dióxido de carbono não oferece maiores benefícios que os métodos tradicionais de insensibilização.

OXIDAÇÃO LIPÍDICA

Os lipídios desempenham relevante papel no que diz respeito à qualidade de certos produtos alimentícios, principalmente em relação às propriedades organolépticas que os tornam desejáveis (flavour, cor, textura). Por outro lado, conferem valor nutritivo aos alimentos, constituindo uma fonte de energia metabólica, de ácidos graxos essenciais (linoleico, linolênico e araquidônico) e de vitaminas lipossolúveis (A, E, D e K) (ST ANGELO, 1996).

Segundo Silva et al., 1999 a oxidação lipídica é um fenômeno espontâneo e inevitável, com uma implicação direta na qualidade dos ácidos graxos ou de todos os produtos que a partir deles são formulados (alimentos, cosméticos e medicamentos).

A oxidação lipídica constitui a principal causa de deterioração de ácidos graxos (lipídios e materiais gordos). Os ácidos graxos sofrem, no decurso dos processos de transformação e armazenamento, alterações oxidativas, que resultam na formação de compostos voláteis, os quais são responsáveis pela modificação do

flavour original e aparecimento de odores e gostos característicos do ranço, o que representa, para o consumidor ou para a indústria, uma importante causa de depreciação ou rejeição (CASTERA-ROSSIGNOL, 1994).

A degradação oxidativa dos ácidos graxos insaturados pode ocorrer por várias vias, em função do meio e dos agentes catalizadores.

O mecanismo de fotoxidação de gorduras insaturadas é promovido essencialmente pela radiação UV em presença de sensibilizadores (clorofila, mioglobina), e envolve a participação do oxigênio singlete ($1O_2$) como intermediário reativo. O processo envolve reações, cujo resultado é a formação de hidroperóxidos diferentes dos que se observam na ausência da luz e de sensibilizadores e por degradação posterior originam aldeídos, álcoois e hidrocarbonetos (JADHAV et al., 1996; HAMILTON et al., 1983).

A oxidação lipídica pode ocorrer por catálise enzimática, nomeadamente por ação da lipoxigenase. Esta enzima atua sobre os ácidos graxos poli-insaturados (ácidos linoleico e linolênico, e seus ésteres), catalisando a adição de oxigênio à cadeia hidrocarbonada poli-insaturada. O resultado é a formação de peróxidos hidroperóxidos com duplas ligações conjugadas, os quais podem envolver-se em diferentes reações degradativas, semelhantes às observadas para os processos de autooxidação, originando diversos produtos (HALLIWELL et al., 1995). O processo de catálise enzimática decorre com maior especificidade, em termos de substrato e de produtos finais, do que a autooxidação (HAMILTON et al., 1983).

A oxidação lipídica é um dos mais importantes fatores limitantes da vida de prateleira e da estabilidade comercial de carnes e produtos cárneos (BOSELLI et al., 2005). Alterações nos elementos da constituição das carnes definem padrões facilmente

observáveis. As aves costumam ter uma pele com uma reserva de gordura grande, que pode sofrer rancificação ou hidrólise, alterando cheiro, odor e gosto (BENEZ, 1997).

REFERÊNCIAS

Aberle, E. D., Forrest, J. C., Gerard, D. E. e Mills, E. W. **Principles of meat science**. 4ª edição, Kendall Hunt Publishing Company (Iowa), 354p. 2001.

Alvarado, M. B. H. **Aplicação de um sistema de classificação de carcaças e cortes e efeito do tempo pós abate na qualidade da carne de frango criados no sistema alternativo**. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros (Universidade de São Paulo). 2004.

Alvarado, C. Z. e Sams, A. R. *The influence of postmortem electrical stimulation on rigor mortis development, calpatatin activity, and tenderness in broiler and duck pectoralis*. **Poultry Science**, 79: 1364-1368. 2000.

Aoki, T. e Ueno, R. *Involvement of cathepsins B and L in the post-mortem autolysis of mackerel muscle*. **Food Research International**, 30(8): 585-591. 1997.

Bailey, A. J. e Shimokomaki, M. S. **FEBS letters**, 16: 86. 1971.

Barbut, S. *Estimating the magnitude of the PSE problems in poultry*. **Journal of Muscle Foods**, 9: 35-49. 1998.

Barbut, S. *Meat color and flavour*. In: **Poultry products processing: an industry guide**. CRC press (Boca Raton), 447-453. 2002.

Benez, S. M. *Carnes das "aves de caça" e ovos: cuidados para o consumo*. **Higiene Alimentar**, 11(52): 6-13. 1997.

Boselli, E., Caboni, M. F., Rodriguez-Estrada, M. T., Toschi, T. G, Daniel, M. e Lercker, G. *Pho-*

toxidation of cholesterol and lipids of turkey meat during storage under commercial retail conditions. **Food Chemistry**, 91(4): 705-713. 2005.

Brewer, M. S. e Harbers, C. A. Z. *Effect of packaging on color and physical characteristics of ground pork in long-term frozen storage*. **Journal of Food Science**, 56(2): 363-366. 1991.

Byrne, C. E., Troy, D. J. e Buckley, D. J. *Post mortem changes in muscle electrical properties of bovine M. Longissimus dorsi and their relationship to meat quality attributes and pH fall*. **Meat Science**, 54(1): 23-34. 2000.

Castera-Rossignol, A. e Bosque, F. *Nouvelle approche des antioxydants*. OCL. Oléagineux, corps gras, **Lipids**, 1(2): 131-143. 1994.

Christensen, M., Larsen, L. M., Erbjerg, P. e Purslow, P. P. *Effect of proteolytic enzyme activity and heating on the mechanical properties of bovine single muscle fibres*. **Meat Science**, 66(2): 361-369. 2004.

Devine, C. E., Payne, S. R., Peachey, B. M., Lowe, T. E., Ingram, J.R. e Cook, C. J. *High and low rigor temperature effects on sheep meat tenderness and ageing*. **Meat Science**, 60(2): 141-146. 2002.

Freitas, M. Q., Mano, S. B. e Pardi, H. S. *Correlação entre pH e comprimento de sarcômero em músculos de aves (Gallus domesticus) durante o processamento industrial para obtenção de carcaças resfriadas*. **Higiene Alimentar**, 8(33): 24-26. 1994.

Halliwel, B., Murcia, M. A., Chirico, S. e Aruoma, O. I. *Free radicals and antioxidants in food and in vivo: what they do and how they work*. **Critical Reviews**

- in Food Science and Nutrition*, 35(1-2): 7-20. 1995.
- Hamilton, R. J., Rossell, J. B., Hudson, B. J. F. e Löliger, J. In: *Rancidity in Foods*; ALLEN, J. C., HAMILTON, R. J. Applied Science Publishers LTD (London), 1. 1983.
- Honikel, K. O., Kim, C. J., Hamm, R. e Roncales, P. Sarcomere shortening of prerigor muscles and its influence on drip loss. *Meat Science*, 16(4): 267-282. 1986.
- Hunt, M. C., Kropf, D. H. e Morgan, J. B. Color measurement of meat and meat products. In: *Proceedings, 46th Reciprocal Meat Conference*. American Meat Science Association (Chicago): 59-60. 1993.
- Jadhav, S. J., Nimbalkar, S. S., Kulkarni, A. D. e Madhavi, D. L. Lipid oxidation in biological and food systems. In: *Food Antioxidants: Technological, Toxicological, and Health Perspectives*. Marcel Dekker, Inc. (New York), 5-63. 1996.
- Khan, A. W. Effect of temperature during postmortem glycolysis and dephosphorylation of high energy phosphates on poultry meat tenderness. *Journal of Food Science*, 36(1): 120-121. 1971.
- Khan, A. W. Relationship between isometric tension, postmortem pH decline and tenderness of poultry breast muscle. *Journal of Food Science*, 39: 393-395. 1974.
- Koczak, T., Pospiech, E., Palka, K., Lachia, J. Changes in structure of Psoas major and minor and smitendinosus muscles of calves, heifers and cows during post-mortem ageing. *Meat Science*, 64(1): 77-83. 2003.
- Koohmaraie, M., Seideman, S. C., Schollmeyer, J. E., Duston, T. R., Crouse, J. D. Effect of post mortem storage on Ca²⁺ depend proteases, their inhibitory and myofibril fragmentation. *Meat Science*, 19: 187-196. 1987.
- Kotula, A. W. e Helbacka, N. V. Blood retained by chicken carcasses and cut up parts as influenced by slaughter method. *Poultry Science*, 45: 404-410. 1966a.
- Kotula, A. W. e Helbacka, N. V. Blood volume of live chickens and influence of slaughter technique on blood loss. *Poultry Science*, 45(4): 684-688. 1966b.
- Lee, Y. B. e Rickansrud, D. A. Effect of temperature on shortening in chicken muscle. *Journal of Food Science*, 43(5): 1613-1615. 1978.
- Lesiak, M. T., Olson, D. G., Lesiak, C. A. e Ahn, D. U. Effects of post mortem temperature and time on the water-holding capacity of hot-boned turkey breast and thigh muscle. *Meat Science*, 43: 51-60. 1996.
- Lyon, B. G., Smith, D. P., Lyon, C. E. e Savage, E. M. Effects of diet and feed withdrawal on the sensory descriptive and instrumental profiles of broiler breast filets. *Poultry Science*, 83(2): 275-281. 2004.
- Lyon, C. E., Papa, C. M. e Wilson, R.L. Effect of feed withdrawal on yields, muscle pH, and texture of broiler breast meat. *Poultry Science* 70(4): 1020-1025. 1991.
- Marple, D. N. The effect of slaughter and stunning methods on meat quality. In: *Proceedings of the Meat Industrial Research Conference* (Arlington), 141-146. 1977.
- McKee, S. R. e Sams, A. R. The effect of seasonal heat stress on rigor development and the incidence of pale, exudative turkey meat. *Poultry Science*, 76(11): 1616-1620. 1997.
- McKee, S. R. e Sams, A. R. Rigor mortis development at elevated temperatures induces pale exudative meat characteristics. *Poultry Science*, 77: 169-174. 1998.
- McKee, S. R., Hargis, B. M. e Sams, A.R. Pale, soft and exudative meat in turkeys treated with succinylcholine. *Poultry Science*, 77(2): 356-360. 1998.
- Mendes, A. A. Rendimento e qualidade da carcaça de frangos de corte. In: *Conferência apinco de ciência e tecnologia avícolas*. Apinco (Campinas), 67-80. 2000.
- Moeller, P. W., Fields, P. A., Dutton, T. R., Landmann, W. A. e Carpenter, Z. L. Effect of high temperature conditioning on subcellular distribution and levels of lysosomal enzymes. *Journal of Food Science*, 41: 216-217. 1976.
- Mountney, G. J., Gardner, F. A. e Gayvert, R. A. The influence of electric shock on turkey bleeding. *Poultry Science*, 35: 669-671. 1956.
- Mugler, D. J. e Cunningham, F. E. Factors affecting poultry meat color - A review. *World's Poultry Science*, 28: 400-406. 1972.
- Nam, K. C., Min, B. R., Yan, H., Lee, E. J, Mendonça, A., Wesley, I. e Ahn, D. U. Effect of dietary vitamin E and irradiation on lipid oxidation, color, and volatiles of fresh and previously frozen turkey breast patties. *Meat Science*, 65: 513-521. 2003.
- Northcutt, J. K., Buhr, R. J. e Young, L. L. Influence of preslaughter stunning on turkey breast muscle quality. *Poultry Science*, 77(3): 487-492. 1998.
- Olivo, R., Scares, A. L, Ida, E. I e Shimokomaki, M. Dietary vitamin E inhibits poultry PSE and improves meat functional properties. *Journal of Food Bio-*

- chemistry**, 25(4): 271-283. 2001.
- Ordóñez, J. A., Rodríguez, M. I. C., Alvarez, L. F., Sanz, M. L. G., Minguillón, G. D. G. F., Perales L e Cortecero MDS. *Tecnología de alimentos*. In: **Alimentos de Origen Animal** vol. 2. Artmed (Porto Alegre), 279. 2005.
- Pardi, M. C., Santos, I. F., Souza, E. R. e Pardi, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. UFG (Goiânia), 623p. 2001.
- Pérez, M. L., Escalona, H. e Guerrero, I. *Effect of calcium chloride marination on calpain and quality characteristics of meat from chicken, horse, cattle and rabbit*. **Meat Science**, 48: 125-134. 1998.
- Poole, G. H. e Fletcher, D. L. *Comparison of a modified atmosphere stunning-killing system to conventional electrical stunning and killing on selected broiler breast muscle rigor development and meat quality attributes*. **Poultry Science**, 77(2): 342-347. 1998.
- Price, M. C. e Schwigert, B. S. **Ciencia de la carne y de los productos carneos**. Acirbia (Zaragoza), 581p. 1994.
- Quali, A. *Meat tenderization: possible causes and mechanisms. A review*. **Journal Muscle Foods**, 1(2):129-165. 1990.
- Quali, A. *Proteolytic and physicochemical mechanisms involved in meat texture development*. **Biochimie**, 74(3): 251-265. 1992.
- Robins, S. P., Shimokomaki, M. e Bailey, A. J. *The chemistry of the collagen cross-links. Age-related changes in the reducible components of intact bovine collagen fibres*. **Biochemical Journal**, 131(4): 771-780. 1973.
- Sá, E. M. F. *A influência da água nas propriedades da carne*. **Revista Nacional da Carne**, 325: 51-54. 2004.
- Sams, A. R., Janky, D. M. e Woodward, S. A. *Comparison of two shearing methods for objective tenderness evaluation and two sampling times for physical-characteristics analyses of early-harvested broiler breast meat*. **Poultry Science**, 69(2): 348-353. 1990.
- Silva, J. A., Patarata, L. e Martins, C. *Influence of ultimate pH on bovine meat tenderness during ageing*. **Meat Science**, 52(4): 453-459. 1999.
- Silva, T. J. P. **Ciência da Carne – Apostila**. Universidade Federal Fluminense. Faculdade de Veterinária. *Processamento Tecnológico de Produtos de Origen Animal*. 70p. 2003.
- Sims, T. J. e Bailey, A. J. In: **Developments in Meat Science**. Applied Publishers Ltd. (London), p. 25. 1981.
- Sinex, F. M. In: *Treatise on Collagen*. G. N. Ramachandran (New York), p.410. 1968.
- St. ANGELO, A. J. *Lipid oxidation on foods*. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 36: 175-244. 1996.
- Takahashi, K. *Structural weakening of skeletal muscle tissue during post-mortem ageing of meat: the non-enzymatic mechanism of meat tenderization*. **Meat Science**, 43: 67-80. 1996.
- Tanzer, M. L. *Cross-linking of collagen*. **Meat Science**, 180(86): 561-566. 1973.
- Thomson, J. E., Lyon, C. E., Hamm, D., Dickens, J. A., Fletcher, D. L. e Shackelford, A. D. *Effects of electrical stunning and hot deboning on broiler breast meat quality*. **Poultry Science**, 65: 1715-1719. 1986.
- Tornberg, E., Wahlgren, M. e Brondum, E. S. B. *Biophysical aspects of meat tenderness*. **Meat Science**, 43: 175-191. 1996.
- Van Jaarsveld, F.P., Naude, R.J. e Oelofsen, W. *The effects of CA ions, EGTA and storage time on myofibrillar protein degradation, levels of Ca²⁺-dependent proteases and cathepsins B, H, L and D of ostrich skeletal muscle*. **Meat Science**, 45(4): 517-529. 1997.
- Veerkamp, C. H., Kamat, A. S., Khare, S., Doctor, T. *Fastind and yields of broilers*. **Poultry Science**, 65: 1299-1304. 1986.
- Warris, P. D., Bevis, E. A. e Brown, S. N. *Time spent by broiler chickens in transit to processing plants*. **Veterinary Record**, 127(25-26): 617-619. 1991.
- Wheeler, T. L. e Koohmaraie, M. *Prerigor and post rigor changes in tenderness of ovine Longissimus muscle*. **Journal of Animal Science**, 72: 1232-1238. 1994.
- Wilson, J. G. e Brunson, C. C. *The effects of handling and slaughter method on the incidence of hemorrhagic thighs in broilers*. **Poultry Science**, 47: 1315-1318. 1968.
- Yamashita, M. e Konogaya, S. *Differentiation and localization of cathepsin proteinases responsible for extensive autolysis of mature chum salmon muscle (Oncorhynchus keta)*. **Comparative Biochemistry and Physiology**, 103B: 999-1003. 1992.
- Yu, L. H., Lee, E. S., Jeong, J. Y., Paik, H. D., Choi, J. H. e Kim, C. J. *Effects of thawing temperature on the physicochemical properties of pre-rigor frozen chicken breast and leg muscles*. **Meat Science**, 71(2): 375-382. 2005.
- Zamora, F., Debiton, E., Lepetit, J., Lebert, A., Dransfield, E. e Quali, A. *Predicting variability of ageing and toughness in beef M. Longissimus lumborum et thoracis*. **Meat Science**, 43(3): 321-333. 1996. ❖

CONDIÇÕES DE MANIPULAÇÃO NA OBTENÇÃO DA CARNE DE CARANGUEJO-UÇÁ, *(UCIDES CORDATUS,* *LINNAEUS, 1763).*

Fernando Elias Rodrigues da Silva ✉

Carissa Michelle Goltara Bichara

Ruth Helena Falesi Palha de Moraes Bittencourt

ISPA. UFRA-PA - Universidade Federal Rural da Amazônia

Simone Tigusa de Melo Miyake

Médica Veterinária Autônoma

Geraldo Abreu da Silva

Faculdade de Veterinária. UFF-RJ.

✉ fernando.silva@ufra.edu.br

RESUMO

O controle de qualidade dos alimentos requer o monitoramento de todo o processo produtivo, desde a seleção da matéria-prima até o seu consumo e, para garantir a segurança e inocuidade, alguns métodos são empregados e dentre eles estão as Boas Práticas de Fabricação, que são compostas de um conjunto de princípios e regras de higiene para o correto manuseio dos alimentos. A obtenção da carne de caranguejo-uçá é

realizada de forma artesanal e manual, sendo em sua maioria produzida sem as mínimas condições de higiene e na Região Norte, especificamente no Estado do Pará, representa fonte de renda para grande número de pescadores que sobrevivem da atividade de captura e beneficiamento do caranguejo. A carne de caranguejo-uçá é regularmente consumida por todos os níveis da população paraense e é frequentemente associada a eventos de doenças de origem alimentar. Os objetivos desse traba-

ho foram avaliar as condições de manipulação durante a obtenção da carne de caranguejo-uçá, através da aplicação de *check list* e a elaboração do fluxograma de processo, além de sugerir as possíveis fontes de contaminação para o produto final. Foram avaliados 37 itens com o *check list* para as 30 famílias estudadas, totalizando 1.110 itens. Destes, 253 (22,79%) foram avaliados como Conforme Total (C-total), 827 (74,50%) como Não Conforme Total (Nc-total) e 30 (2,70%) como Não Aplicado Total (Na-total). Observou-se também que 630 (56,75%) itens foram classificados como Críticos (Cr); sendo 186 (16,75%) como Crítico Conforme (C-c), 414 (37,29%) como Crítico Não Conforme (Cr-Nc), e 30 (2,70%) como Crítico Não Aplicado (Cr-Na), indicando que o processo de obtenção da carne de caranguejo-uçá não atende às BPF, representando sério risco de contaminação microbiológica.

Palavras-chaves: Caranguejo-uçá. Higiene. Contaminação microbiológica.

SUMMARY

The quality control of food requires the monitoring of the entire production process, including the selection of raw materials until their consumption and, to ensure the security and safety in these stuffs, some methods are employed and among them are the Good Manufacturing Practice (GMP), which are composed of a set of principles and rules of hygiene for the proper handling of food. The crab-uçá meat obtaining (acquisition) had been performed in a manual and crafted way, and most of these process occurs without the minimum of hygiene conditions and, in the North, specifically in the State of Pará, this activity is an income source for many fishermen who sur-

vive with the crab capture and its processing activity. The crab-*uçá* meat is regularly (usually) consumed by all levels of the state population and is frequently (normally) associated with food-borne diseases events. The aims of this study were evaluate (assess) the achievement (application) of GMP during the obtaining (acquisition) process of crab-*uçá* meat, through the application of a check list and the development of process flow, and also suggest the possible sources of the final product contamination. This data evaluated 37 items in the check list for the 30 families studied, totaling 1,110 items. Of these, 253 (22.79%) were evaluated as Totally Conform (C-total), 827 (74.50%) as Not totally conform (Nc-total) and 30 (2.70%) as Totally Not Applied (In-total). It also observed that 630 (56.75%) items were classified as Critical (Cr), being 186 (16.75%) items as Conform Critical (C-c), 414 (37.29%) as Non-conform Critical (Cr - Nc) and 30 (2.70%) as Critical not applied (Cr-Na), indicating that the process of the crab-meat obtaining doesn't obey the GMP, representing a serious risk of microbiological contamination.

Keywords: Crab-*uçá*. Hygiene. Microbiological contamination.

INTRODUÇÃO

A qualidade higiênico-sanitária como fator de segurança alimentar tem sido amplamente estudada e discutida, uma vez que as doenças veiculadas por alimentos são um dos principais fatores que contribuem para os índices de morbidade nos países da América Latina e do Caribe (AKUTSU et al., 2005).

O controle de qualidade dos alimentos requer o monitoramento de todo o

processo produtivo, desde a seleção da matéria-prima até o seu consumo. Para garantir a segurança e inocuidade do alimento, alguns métodos são empregados, dentre os principais estão as BPF (LOVATTI, 2004), que são compostas de um conjunto de princípios e regras de higiene para o correto manuseio dos alimentos (NASCIMENTO; BARBOSA, 2007).

O caranguejo-*uçá* - *Ucides cordatus* - é uma das espécies mais importantes que compõem a fauna dos manguezais brasileiros, ocorrendo em toda a extensão da costa do Brasil (COSTA, 1972). Na Região Norte e especificamente no Estado do Pará, representa fonte de renda para grande número de pescadores que sobrevivem da atividade de captura e beneficiamento do caranguejo (LOURENÇO; OLIVEIRA; PINTO; PEREIRA, 2006).

A produção da carne do caranguejo-*uçá*, conhecida como “massa” de caranguejo é uma atividade bastante explorada em alguns municípios do Estado do Pará, sendo obtida pela extração manual, realizada por várias famílias em locais que não apresentam condições adequadas de higiene. Este produto é regularmente consumido por todos os níveis sociais da população e frequentemente está associado a eventos de doenças de origem alimentar.

Esse trabalho teve como objetivo a avaliação das condições de manipulação durante a obtenção da carne de caranguejo-*uçá*, bem como a elaboração do fluxograma de processo.

MATERIAL E MÉTODO

O instrumento utilizado para diagnóstico das BPF foi o *check list*, que facilitou a observação dos pontos negativos (Não Conforme) e positivos (Conforme) em 30 famílias que trabalham na obtenção da carne de caranguejo-*uçá*, residentes no município de Quatipurú/PA.

O *check list* utilizado foi baseado no documento elaborado pelo Programa Alimento Seguro (PAS) do SEBRAE/SENAI (2002) e também em outros encontrados na literatura pesquisada.

Foi aplicado o *check list*, durante as visitas as 30 famílias estudadas, o que propiciou uma análise detalhada das etapas de produção da carne de caranguejo-*uçá*, identificando, desse modo, os pontos e/ou etapas em que poderia ocorrer a contaminação do produto e as etapas utilizadas para a elaboração do fluxograma de processo.

RESULTADOS

Avaliação dos dados obtidos com a aplicação do *check list*

No Gráfico 1 são apresentados os dados referentes a todos os itens avaliados com o *check list*, nas 30 famílias estudadas. Foram avaliados 37 itens para cada família, totalizando 1.110 itens. Desses, 253 (22,7%) foram classificados como Conforme Total (C-total), 827 (74,5%) como Não Conforme Total (Nc-total), 30 (2,7%) como Não Aplicado Total (Na-total), 630 (56,7%) como Críticos (Cr), sendo 186 (16,7%) como Crítico Conforme (C-c), 414 (37,3%) como Crítico Não Conforme (Cr-Nc), e 30 (2,7%) como Crítico Não Aplicado (Cr-Na).

No Gráfico 2 são apresentados os dados referentes aos aspectos gerais de recursos humanos, avaliados com o *check list*, onde foram avaliados 10 itens, para cada família, totalizando 300 itens. Desses, 84 (28%) foram classificados como Conforme Total (C-total), 216 (72%) como Não Conforme Total (Nc-total), 240 (80%) como Críticos (Cr), sendo 78 (26%) como Crítico Conforme (C-c) e 162 (54%) como Crítico Não Conforme (Cr-Nc).

Fluxograma do processo de obtenção da carne de Caranguejo-uçá.

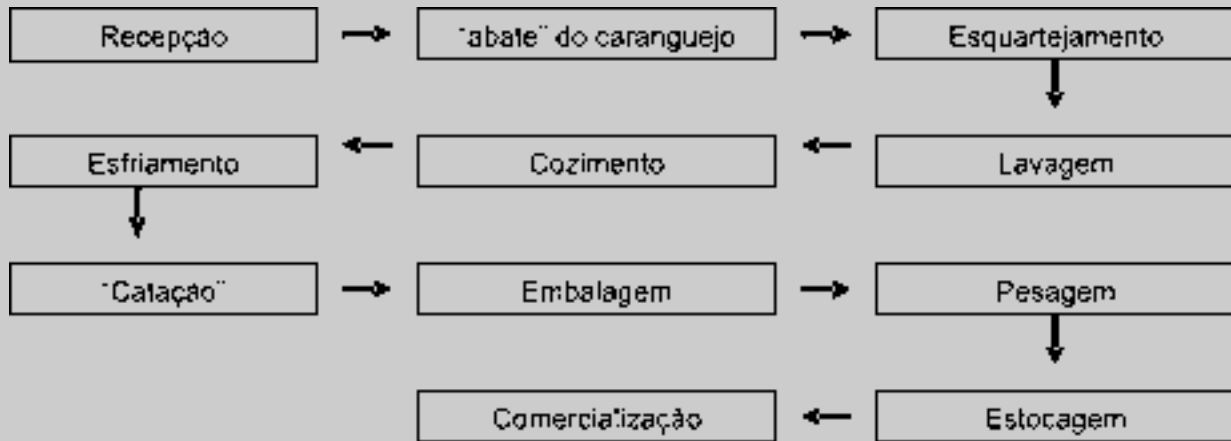


Figura 1 - Fluxograma do processo de obtenção da carne de caranguejo-uçá

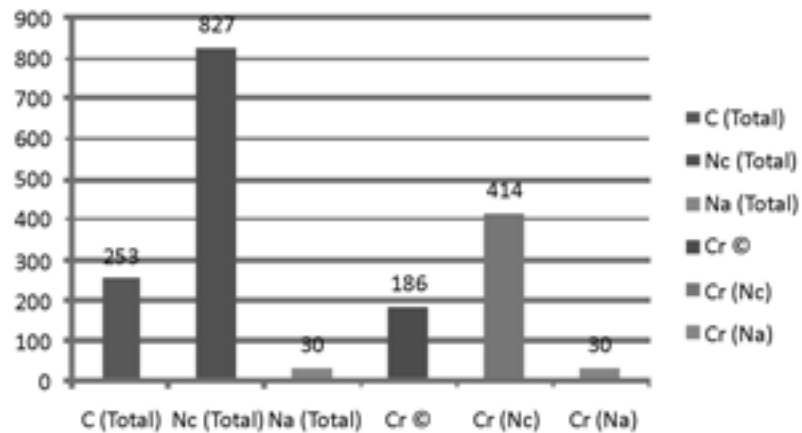


Gráfico 1 - Dados referentes a todos os itens avaliados com o checklist.

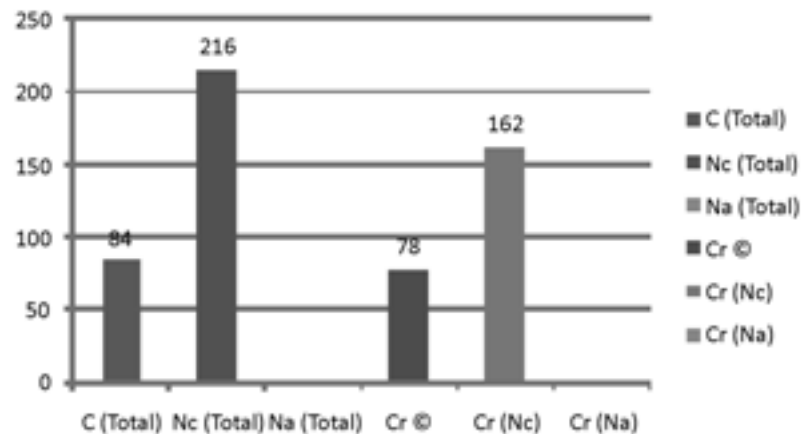


Gráfico 2 - Aspectos gerais de recursos humanos avaliados com o check list.

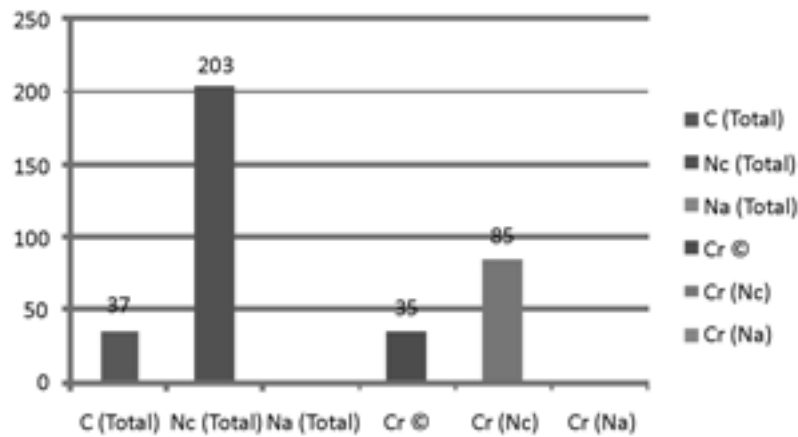


Gráfico 3 - Aspectos gerais de instalações, saneamento e condições ambientais (área externa) avaliados com o check list.

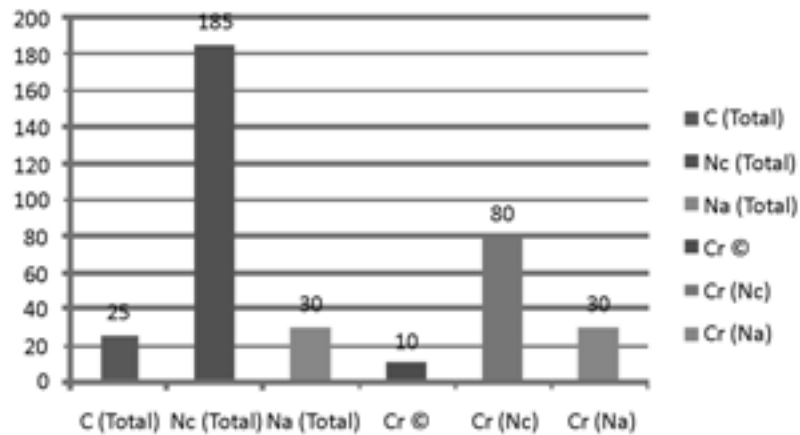


Gráfico 4 - Aspectos gerais de higienização, equipamentos e utensílios avaliados com o check list.

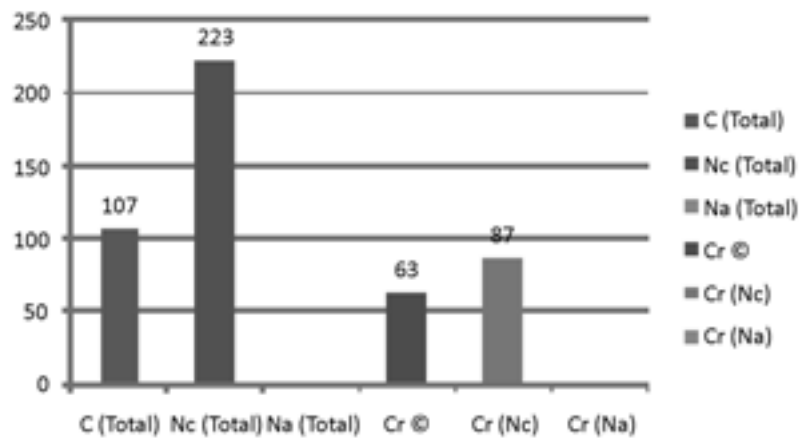


Gráfico 5 - Aspectos gerais de produção avaliados com o check list.

No Gráfico 3 são apresentados os dados referentes aos aspectos gerais de instalações, saneamento e condições ambientais (área externa) avaliados com o *check list*, onde foram avaliados 8 itens, para cada família, totalizando 240. Desses, 37 (15,4%) foram classificados como Conforme Total (C-total), 203 (84,5%) como Não Conforme Total (Nc-total), 120 (50%) como Críticos (Cr), sendo 35 (14,6%) como Crítico Conforme (C-c) e 85 (35,4%) como Crítico Não Conforme (Cr-Nc).

No Gráfico 4 são apresentados os dados referentes aos aspectos gerais de higienização, de equipamentos e utensílios avaliados com o *Checklist*, sendo avaliados 8 itens para cada família, totalizando 240 itens. Desses, 25 (10,4%) foram classificados como Conforme Total (C-total), 185 (77,0%) como Não Conforme Total (Nc-total), 30 (12,5%) como Não Aplicado Total (Na-total), 120 (50%) como Críticos (Cr), sendo 10 (4,2%) como Crítico Conforme (C-c), 80 (33,3%) como Crítico Não Conforme (Cr-Nc), e 30 (12,5%) como Crítico Não Aplicado (Cr-Na).

No Gráfico 5 são apresentados os dados referentes aos aspectos gerais de produção avaliados com o *check List*, sendo avaliados 11 itens, para cada família, totalizando 330 itens. Desses, 107 (32,4%) foram classificados como Conforme Total (C-total), 223 (67,5%) como Não Conforme Total (Nc-to-

tal), 150 (45,4%) como Críticos (Cr), sendo 63 (19,0%) como Crítico Conforme (C-c) e 87 (26,3%) como Crítico Não Conforme (Cr-Nc).

Conclusões

Todos os locais estudados não possuíam condições higiênicas mínimas para obtenção da carne do caranguejo-uçá, representando sério risco de contaminação microbiológica para o produto e consumidores.

As não conformidades observadas em 827 (74,5%) dos 1.110 itens avaliados nas 30 famílias estudadas, indicaram o não atendimento às BPF, e os 414 (37,29%) dos 1.110 itens avaliados considerados críticos não conforme, representaram sério risco de contaminação microbiológica para o produto.

A carne do caranguejo-uçá é muito utilizada por grande parte da população paraense, portanto, as eventuais contaminações que vierem a surgir nesse produto podem ter relação direta com a saúde dos consumidores, devendo ser incorporadas na sua obtenção, medidas higiênico-sanitárias adequadas, tais como a adoção das Boas Práticas de Fabricação.

Referências

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B. et al. *Adequação das boas práticas de fabri-*

cação em serviços de alimentação. Revista de Nutrição, Campinas, v.18, n.3, p 45-49, mai./jun. 2005.

COSTA, R. S. *Fisiologia do caranguejo-uçá, Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) – Crustáceo, decápode do Nordeste brasileiro.* 1972. 121 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Bio-ciências da Universidade de São Paulo e Instituto de Biologia Marinha, São Paulo, 1972.

LOURENÇO, L. F. H.; OLIVEIRA, M. L.; PINTO, C. M. C. et al. *Análise físico-química e microbiológica de carne de caranguejo-uçá, Ucides cordatus (Linnaeus 1763), comercializada nos municípios de São Caetano de Odivelas e Belém, PA. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 20, n. 142, p. 90-95, julho. 2006.*

LOVATTI, R. C. C. *Gestão da qualidade em alimentos: uma abordagem prática. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 18, n. 122, p. 26-31, julho. 2004.*

NASCIMENTO, G. A. do; BARBOSA, J. dos S. *BPF: Boas Práticas de Fabricação: uma revisão. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 21, n. 148, p. 24-30, jan/fev. 2007.*

SEBRAE/SENAI. *Guia de Elaboração do Plano APPCC. Projeto APPCCMESA. Série: Qualidade e Segurança Alimentar. CNI/SENAI/SEBRAE/SESC/SESI/ANVISA e SENAC, 2002.* ❖

ACETABILIDADE DE GELÉIAS DE MORANGO *LIGHT* ELABORADAS COM DIFERENTES ADOÇANTES.

Tatiane Boff ✉

Claudia Severo da Rosa **

Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS.

✉ tatiane_Boff@yahoo.com.br

RESUMO

Consumidores que buscam novos e saudáveis hábitos alimentares têm nos produtos *diet* e *light* grandes aliados. A utilização de adoçantes pode ser adequada em relação ao sabor, mas, muitas vezes, não proporciona as características de textura e aparência desejadas. Além de serem substâncias de uso seguro, os adoçantes devem apresentar características sensoriais agradáveis para conquistar o consumidor. O objetivo deste trabalho foi desenvolver formulações *light* de geléias de morango, substituindo o açúcar por adoçantes, a fim de verificar suas características sensoriais e aceitação pelos consumidores. Para elaboração das geléias de morango *light* foram utilizados os adoçantes ciclamato/sacarina, estévia, frutose e sucralose, sob a forma sólida e morangos. As amostras das geléias foram analisadas por uma equipe de degustadores não treinados, composta por 48 estudantes do

curso de Nutrição. As geléias foram avaliadas quanto aos atributos sabor, aparência e textura. Os resultados encontrados na análise sensorial revelaram que a geléia de morango *light* feita com o adoçante frutose obteve preferência pelos provadores, demonstrando assim a viabilidade de novos estudos deste produto através de análises físico-químicas, nutricional e microbiológica bem como análise de mercado, visando seu potencial de comercialização. O adoçante estévia foi o menos aceito pelos provadores, pelo seu sabor amargo residual.

Palavras-chave: Análise Sensorial. Textura. Frutose. Hábitos saudáveis.

SUMMARY

Consumers seeking new and healthy eating habits have on diet and light products great allies. The use of sweeteners may be appropriate in relation to the taste, but often does

not provide the characteristics of texture and appearance desired. Besides of being safe use substances, the sweeteners must present pleasant sensory characteristics to conquer the consumer. The objective of this work was to develop formulations of light strawberry jelly, substituting sugar for sweeteners to verify its sensory characteristics and acceptance by consumers. For the preparation of light strawberry jelly were used the sweeteners cyclamate / saccharin, stevia, fructose and sucralose, in their solid form, and strawberries. Samples of jelly were analyzed by a team of tasters not trained, composed by 48 students of the course of Nutrition. The jellies were evaluated on the attributes flavor, appearance and texture. The results found in the sensory analysis revealed that the light strawberry jelly made with fructose sweetener obtained preference by the judges, thus demonstrating the feasibility of new studies of this product through physical, chemical, nutritional and microbiological analysis, as well as the analysis of the market, seeking its potential of commercializing. The stevia sweetener was less accepted by the judges, because of its bitter and residual taste.

Keywords: Analysis Sensory. Texture. Fructose. Healthy habits.

INTRODUÇÃO

Adequar-se a hábitos alimentares saudáveis tornou-se prioridade para muitos consumidores. Em cada cinco produtos lançados no mercado pelo menos um oferece algum tipo de benefício para a saúde, desde a redução calórica até o enriquecimento com ingrediente que auxilie na prevenção de enfermidades. Os produtos com redução de açúcares (e con-

sequentemente de calorias) têm tido maior penetração no mercado, principalmente pela grande oferta de substitutos de açúcar que surgiram nos últimos anos (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

Vários adoçantes são permitidos para uso em alimentos e bebidas dietéticas, mas cada um apresenta características específicas de intensidade e persistência do gosto doce e presença ou não de gosto residual. Para que estes adoçantes sejam aplicados com êxito é necessário que, além de sua segurança absoluta, eles apresentem características sensoriais agradáveis, com doçura semelhante à da sacarose. A única forma de se avaliar a aceitação de um adoçante é pela análise sensorial.

Em face da crescente procura por geléias de sabor diferenciado e a expansão do segmento de produtos com valores calóricos reduzidos, o objetivo deste trabalho foi desenvolver formulações *light* de geléias de morango, substituindo o açúcar por adoçantes, a fim de verificar suas características sensoriais e aceitação pelos consumidores.

Problemas de saúde como obesidade, diabetes, hipertensão ou mesmo preocupações com a estética corporal tem estimulado a pesquisa e o desenvolvimento de produtos de baixo valor calórico; para tanto, uma série de edulcorantes e espessantes estão sendo utilizados no Brasil (GRANADA, ZAMBIAZI; SILVA, 2005).

Nos dias atuais, a proposta das indústrias destes alimentos é desenvolver produtos mais saudáveis, sem comprometer o sabor. Esta melhoria é possível graças ao aumento da tecnologia e melhoria dos ingredientes. O uso de alimentos para fins especiais, como são denominados, vem acontecendo tanto por pacientes com diabetes como por indivíduos preocupados com a estética do corpo (CASTRO; FRANCO, 2002).

A expressão “produto dietético” foi utilizada oficialmente pela primeira vez no decreto-lei nº15.642/46, definindo e indicando o uso deste produto. Desde então, houve muita alteração na legislação vigente, até que se regulamentasse adequadamente o seu uso. Atualmente, a portaria 38 da Secretaria de Vigilância Sanitária, de 13 de janeiro de 1998 (BRASIL, 1998) fixou os padrões de identidade e qualidade que esses produtos devem seguir. Os alimentos *light* devem apresentar redução mínima de 25% em algum nutriente ou componente calórico (açúcar, gordura ou sal) em relação ao alimento convencional. Já o conceito *diet* é aplicado aos alimentos especialmente formulados para atender às necessidades de pessoas com distúrbios metabólicos ou fisiológicos como diabéticos, celíacos (intolerância ao glúten) ou hipertensos, isso sem a necessidade específica de redução calórica.

Poucas pessoas sabem que os alimentos *light*, dependendo de sua composição, também podem ser *diet*, desde que tenham as duas especificações, ou seja, além de reduzir calorias também podem ser usados por quem tem restrições alimentares causadas por doenças.

CLASSIFICAÇÃO

Tem sido propostas varias classificações para edulcorantes e adoçantes, baseadas em sua origem e valor calórico. Quanto ao seu valor calórico podem ser classificados em calóricos ou nutritivos os quais provêm calorias e não calóricos ou não nutritivos (adoçantes intensos). Com relação à sua origem classificam-se em naturais (frutose, sorbitol, manitol e esteovideo) e artificiais (sacarina, ciclamatos, aspartame, acessulfame-k e sucralose). Assim, um mesmo adoçante pode ser classificado de diferentes maneiras (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996).

ADOÇANTES CALÓRICOS FRUTOSE

É um adoçante natural, de sabor agradável e extraído do açúcar das frutas. A frutose pode ser utilizada como substituto do açúcar em um número muito grande de produtos, como nas geléias, chocolates, glacês e cremes, biscoitos, mistura para bolos dietéticos, gelatinas, pudins, balas dietéticas e convencionais, gomas, adoçantes de mesa, iogurtes, refrigerantes dietéticos, entre outros (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996).

A frutose é um monossacarídeo com ampla distribuição na natureza e possui um poder adoçante cerca de 70% superior ao da sacarose. Sua utilização na indústria de alimentos e bebidas vem crescendo de forma acentuada, pois esse açúcar não apresenta problemas de cristalização como a sacarose. Além disso, a frutose é tolerada por pacientes diabéticos e está relacionada com o aumento da absorção de ferro em crianças. Dessa forma, a frutose vem sendo recomendada como adoçante alternativo para diabéticos, uma vez que promove diminuição do nível de glicose plasmática e, diferentemente da glicose, pode ser metabolizada independentemente da insulina (MENDONÇA et al., 2005).

Estudos relacionados ao desempenho físico após a ingestão de açúcares, tem demonstrado que a frutose apresenta as seguintes vantagens: melhora a performance por prevenir a hipoglicemia mantendo constantes os níveis de açúcares circulante e conseqüentemente manutenção de energia; ajuda a produzir sensação de saciedade e retarda o esvaziamento gástrico; e a ingestão de frutose permite maior utilização de gordura durante o exercício. O consumo de elevadas doses de frutose apresenta um efeito adverso potencial sobre o metabolismo lipídico, estando relacio-

nada à elevação dos níveis de triacilgliceróis no sangue (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996).

POLIÓIS (SORBITOL, MANITOL E XILITOL)

Uma das principais utilizações dos polióis está relacionada à propriedade de encorpar os alimentos. Ao xilitol são atribuídas propriedades cariostáticas, ajudando a prevenir cáries por inibir a fermentação de carboidratos, reduzindo a acidogênese e a formação de placa. O valor calórico pode variar de 2 e 4 kcal/g (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996). A principal aplicação de polióis em alimentos é em confeitos isentos de açúcar como balas, gomas de mascar, chocolate, refrigerantes e medicamentos.

ASPARTAME

O aspartame tem o sabor do açúcar, perfil de doçura é o que mais se aproxima ao da sacarose apesar de desenvolver-se mais lentamente e persistir por mais tempo. Sua doçura é 120 a 220 vezes superior à da sacarose. O aspartame é geralmente mais potente a baixas concentrações e em produtos à temperatura ambiente que em produtos gelados ou quentes. É estável em sistemas líquidos acidificados, mas perde sua doçura em pH neutro ou alcalino, assim como em temperaturas elevadas. Seu valor calórico é 4kcal/g. Pode ser utilizado em praticamente todos os tipos de alimentos, incluindo: adoçante de mesa, assados, mistura em pó, cereais, gomas de mascar, balas, sobremesas, bebidas, congelados, refrigerantes, geléias, coberturas, xaropes, produtos lácteos e produtos farmacêuticos (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996).

A portaria nº24 da SNVS, de 24/04/88 determinou que os produtos contendo aspartame apresentassem no rótulo a inscrição: “Fenilcetonúricos: contém fenilalanina”. A fenil-

cetonúria é um distúrbio congênito, que aparece na infância e é caracterizado por sintomas nervosos, retardamento mental e lesões de pele, quando não tratado (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996).

ADOÇANTES NÃO-CALÓRICOS SACARINA SÓDICA

Um derivado da naftalina, 400 vezes mais doce do que o açúcar, é lentamente absorvido pelo trato intestinal e rapidamente excretado pelos rins, sem ser metabolizada, portanto não contribui com calorías. A versatilidade da sacarina permite seu emprego em muitos alimentos e cosméticos em função da sua alta estabilidade ao armazenamento e aquecimento, por se combinar bem com outros edulcorantes e por se incorporar facilmente a misturas líquidas e secas. Devido à estabilidade térmica e em meios ácidos a sacarina pode ser utilizada em produtos assados, temperos para saladas, geléias, gelatinas, bebidas carbonatadas e enlatados. Em produtos não alimentícios tem sido o edulcorante de escolha para creme dental e outros produtos de higiene oral e pessoal (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996).

CICLAMATO DE SÓDIO

Adoça de 30 até 140 vezes mais que o açúcar e não possui calorías. Não tem sabor residual e não sofre alterações com elevação da temperatura, como o aspartame. Quando associado à sacarina, o ciclamato atenua seu sabor desagradável (LONDON, 1988). O ciclamato apresenta as seguintes vantagens: não é calórico; tem compatibilidade com vários alimentos e ingredientes; estabilidade ao pH, temperatura e armazenamento; elevada solubilidade e baixo custo (RUBIO FERNANDEZ, 1990). Quando in-

gerido em grandes quantidades, produz diarreia em humanos.

SUCRALOSE

O consumo de sucralose não prejudica o controle glicêmico de pacientes diabéticos. Seu poder adoçante é 600 vezes maior do que o açúcar. É isento de calorías e possui grande estabilidade, tanto térmica como química. Grande parte do produto ingerido não é metabolizada. A pequena quantidade absorvida é excretada por meio de urina e fezes. Pode ser usada como adoçante de mesa, em formulações secas (como refrescos e sobremesas instantâneas), em aromatizantes, conservantes, temperos, molhos prontos, compotas, etc. Assim como o aspartame, a sucralose também pode provocar crises de enxaqueca (TORLONI et al., 2007).

ACESSULFAME-K

É um sal de potássio sintético derivado do ácido acético, isento de calorías, que adoça 200 vezes mais do que o açúcar e que pode ser levado ao fogo sem perder a doçura. De sabor agradável, no começo da degustação é intensamente doce, sensação que desaparece rapidamente, mas sem deixar resíduo ruim na boca. Não afeta o metabolismo, ou seja, o nível de glicose, colesterol total ou livre sanguíneo, podendo ser incorporado à dieta de diabéticos (TORLONI et al., 2007).

Pode ser utilizado como adoçante de mesa, em bebidas semi-doces, e em bebidas carbonatadas em mistura com outros edulcorantes, para conferir estabilidade e qualidade de doçura. Devido à sua estabilidade à pasteurização, o acessulfame é indicado para produtos lácteos e enlatados. A estabilidade térmica e o pH ácido ou alcalino tornam o acessulfame útil em produtos de panificação, confeitos e pós para bebidas de cacau que devem ser ingeridas quentes. O acessulfame é in-

dicado na fabricação de caramelos duros e macios, sobremesas, sorvetes, geléias, gomas de mascar, e conservas de frutas. Pode ser utilizado em produtos para higiene oral e em medicamentos (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996).

ESTÉVIA

A estévia não possui calorias, adoça 300 vezes mais do que o açúcar e não é metabolizada. Tem gosto amargo de ervas ou alcaçuz no momento da ingestão, ao contrário da sacarina, cujo amargor emerge como resíduo no final da degustação. Tem boa estabilidade em altas ou baixas temperaturas (TORLONI et al., 2007). O esteviosídeo tem uso proposto em refrigerantes, pós para refrescos, café e mate, sorvetes, goma de mascar, balas, iogurtes, chocolates, produtos de panificação, conservas, molhos, cosméticos, medicamentos, como aditivos em conservas de peixes e em condimentos, e como modificador de aromas (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996). O esteviosídeo, em maior quantidade, tem sua aplicação industrial restrita em alguns segmentos, devido ao seu sabor amargo residual e sua baixa solubilidade.

Possui baixa solubilidade em água, excelente estabilidade em sólidos e líquidos, resistência a alcalinidade e a oxidação, além de modificar e realçar sabores e aromas e contribuir para diminuição da adstringência. O esteviosídeo também pode ser empregado para so-

lucionar problemas de formulações e como coadjuvante tecnológico. Devido ao fato de não ser fermentescível, não causa ou contribui com cárie dentária (CÂNDIDO; CAMPOS, 1996).

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa é do tipo experimental e foram desenvolvidas geléias de morango *light*. Para elaboração das geléias de morango *light* foram utilizados os adoçantes ciclamato/sacarina, estévia, frutose e sucralose, em pó e morangos adquiridos em um estabelecimento comercial da cidade de Santa Maria/RS. Esses adoçantes foram utilizados pela sua termoestabilidade. A partir de uma formulação de geléia de morango substituiu-se o açúcar pelos adoçantes descritos acima.

As geléias de morango foram elaboradas no laboratório de Técnica Dietética do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA/ Santa Maria - RS. Inicialmente os morangos passaram pelas operações de limpeza e pesagem em uma balança digital Filizola, posterior homogeneização dos morangos no liquidificador. Após a elaboração das geléias de morango *light*, foi realizada a análise sensorial das preparações. As amostras das geléias foram analisadas por uma equipe de degustadores não treinados, composta por 48 estudantes do curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA.

Conforme a tabela 1, as respectivas quantidades de adoçantes utilizadas seguiram a metodologia descrita por Cândido e Campos (1996).

ANÁLISE SENSORIAL

O procedimento pelo qual os provadores foram escolhidos foi o método de ordenação. O teste de ordenação é usado quando o objetivo é comparar várias amostras em relação a um simples atributo (como doçura, frescor) ou para avaliar a preferência; neste caso, quatro amostras codificadas foram apresentadas simultaneamente. Os julgadores são solicitados a ordená-las de acordo com sua preferência. Como os julgadores são não treinados, não se deve apresentar mais de quatro/cinco amostras para serem ordenadas (CHAVES; SPROESSER, 1993). As geléias foram avaliadas quanto aos atributos sabor, aparência e textura.

Cada provador avaliou quatro amostras de geléias de morango feitas com diferentes tipos de adoçantes e foram instruídos a colocar em ordem decrescente de aceitação. As amostras foram apresentadas aos julgadores em copinhos de plásticos codificados com três números aleatórios. Cada amostra foi constituída por cerca de 20 g de geléia, à temperatura ambiente, de acordo com as recomendações da *International Organization for Standardization* (GRANADA, ZAMBIAZI; SILVA, 2005). Foi fornecido biscoito “água” para avaliação das amostras.

Tabela 1 - Ingredientes utilizados no preparo da Geléia de Morango Light.

Adoçantes	Quantidade (g)	Morangos (g)	Gelatina Incolor (g)	Água (mL)
Sucralose	15	1000	12	30
Frutose	250	1000	12	30
Ciclamato/Sacarina	10	1000	12	30
Estévia	15	1000	12	30

Tabela 2 - Resultados do teste de preferência às amostras de Geléia de Morango light.

Amostras (Geléias)	Características Apreciadas	% das respostas
SUCRALOSE	Sabor	4,17
	Aparência	8,33
	Textura	8,33
FRUTOSE	Sabor	91,07
	Aparência	67,50
	Textura	64,00
CICLAMATO/SACARINA	Sabor	4,17
	Aparência	18,75
	Textura	14,58
ESTÉVIA	Sabor	0,00
	Aparência	10,42
	Textura	42,50

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os atributos sensoriais como sabor, aparência e textura são influenciados pela composição química do alimento e isto repercute em sua aceitabilidade. A pesquisa revelou que a preferência das geléias de morango *light* foi com o adoçante frutose em todos os atributos (Tabela 2).

O sabor é a mais importante propriedade na determinação da aceitabilidade de um alimento. Observando-se os resultados mostrados na Figura 1, a frutose ficou na primeira posição. O índice de maior rejeição foi com o adoçante estévia (0,00%), pelo seu sabor doce intenso seguido de amargo residual.

Foi constatado que o sabor é um dos principais critérios de qualidade que influencia a decisão de compra de determinado alimento. Essa é uma das razões pela qual o sabor de produtos com reduzido teor de energia não pode apresentar diferenças marcantes em relação ao sabor dos produtos convencionais. Embora não seja tarefa fácil, alguns produtos contendo edulcorantes (ou associações de edulcorantes) já conseguem competir com produtos elaborados so-

mente com açúcar (SPLENDA, 2000).

A geléia de morango *light* feita com o adoçante frutose obteve maior aceitação (63%) em relação à aparência, provavelmente pela coloração mais escura, vermelho intenso e extemamente brilhosa. Entre as outras formulações *light* (sucralose, ciclamato/sacarina e estévia) não se observou muita diferença quanto ao atributo aparência, evidenciando estabilidade similar dos pigmentos.

O maior índice de aceitabilidade no tocante à textura, foi com a geléia de morango *light* feita com o adoçante frutose (65%), que pode ser em parte justificada pela sua consistência mais firme que as outras formulações e levemente mais fluida que as outras formulações *light*.

Os produtos elaborados com sacarose geralmente se destacam pela aparência e sabor. Além do gosto doce, a sacarose aumenta a viscosidade do meio, conferindo textura adequada e estabilidade. A utilização de edulcorante pode ser adequada em relação ao sabor, mas, muitas vezes, não proporciona as características de textura e aparência desejadas.

CONCLUSÃO

Os adoçantes vêm sendo cada vez mais comercializados e consumidos em todo o mundo. Cada vez mais as pessoas estão se preocupando com a saúde e com a manutenção do peso adequado. Como foi apresentado, os adoçantes não são todos iguais, são bons auxiliares para redução de peso e para serem utilizados em algumas patologias. A demanda por alimentos *light* estimulou o uso de frutas como ingredientes, pois permite a obtenção de produtos com baixo valor calórico e características semelhantes aos alimentos convencionais.

A geléia de morango *light* elaborada com o adoçante frutose obteve preferência pelos provadores, demonstrando, assim, a viabilidade de novos estudos com este produto através de análises físico-químicas, nutricionais e microbiológicas, bem como análise de mercado visando seu potencial de comercialização. O adoçante estévia foi o menos aceito pelos provadores, pelo seu sabor amargo e residual.

O segmento de produtos *light* tem espaço para crescimento nas suas vendas, porém é necessário aprimorar

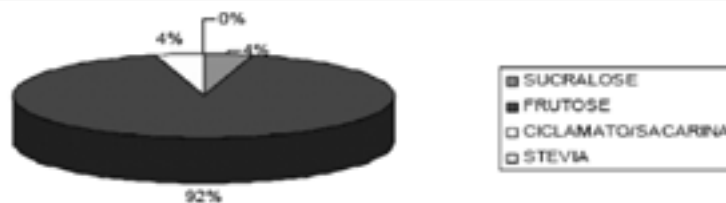


FIGURA 1 - PREFERÊNCIA DO SABOR DAS GELÉIAS DE MORANGO LIGHT

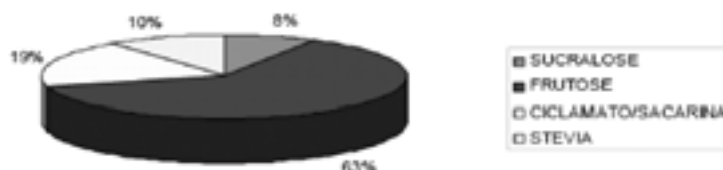


FIGURA 2 - PREFERÊNCIA DA APARÊNCIA DAS GELÉIAS DE MORANGO LIGHT

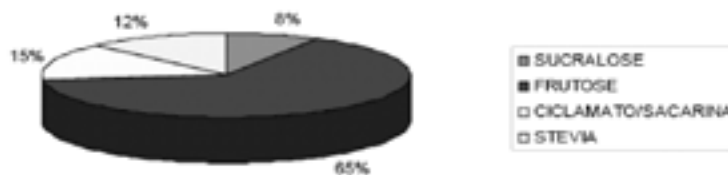


FIGURA 3 - PREFERÊNCIA DA TEXTURA DAS GELÉIAS DE MORANGO LIGHT

rar cada vez mais as tecnologias empregadas para obtenção destes produtos visando a satisfação do consumidor. O grande entrave para esta questão é a perda das qualidades organolépticas na transformação dos produtos em *light*.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria nº 38 de 13 de janeiro de 1998. Secretaria de Vigilância Sanitária, 1998.
- CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. *Alimentos para fins especiais: dietéticos*. São Paulo: Livraria Varela, 1996.
- CASTRO, A. G. P.; FRANCO, L. J. Caracterização do Consumo de Adoçantes Alternativos e Produtos Dietéticos por Indivíduos Diabéticos. *Arq Bras Endocrinol Metab.* v.46, n.3, 2002.
- CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L. *Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas*. Universidade Federal de Viçosa: Imprensa Universitária, 1993. 81p.
- GRANADA, G. G.; ZAMBAZI, R. C.; MENDONÇA, C. R. B.; SILVA, E. Caracterização física, química, microbiológica e sensorial de geléias light de abacaxi. *Rev. Cienc. Tecnol. Aliment*, v 25, n.4, p. 629 -635, 2005.
- LONDON RS. Saccharin and aspartame: are they safe to consume during pregnancy? *J Reprod Med.* v. 33, n.1, p.17-21, 1998.
- MENDONÇA, C. R. B.; ZAMBAZI, R. C.; GULARTE, M. A.; GRANATE, G. G. Características sensoriais de compotas de pêsego light elaboradas com sucralose e acesulfame-K. *Cienc. Tecnol. Aliment.* v.25, n.3, p.401-407, 2005.
- RUBIO FERNANDEZ, L. A. R. Edulcorantes intensos en la Comunidad Europea. *Alimentaria.* v.27, n.216, p.17-21, 1990.
- SPLENDA. *Sucralose*. São Paulo: Johnson & Johnson, 2000. 10 p.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. A. *Análise sensorial de alimentos*. Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.
- TORLONI, M. R.; NAKAMURA, M. U.; MEGALE, A.; SANCHEZ, V. H. S.; MANO, C.;
- FUSANO, A. S.; MATTAR, R. O uso de adoçantes na gravidez: uma análise dos produtos disponíveis no Brasil. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.* v.29 n.5 Rio de Janeiro, 2007. ♦

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE SUCOS DE LARANJA COMERCIALIZADOS EM SANTA MARIA - RS.

Camila Toledo Quoos ✉
Claudia Severo da Rosa

Centro Universitário Franciscano – UNIFRA

✉ camilaquoos@hotmail.com

RESUMO

O Brasil, impulsionado pelo crescimento das exportações e pelo desenvolvimento da indústria citrícola, é hoje o maior produtor mundial de laranjas e o estado de São Paulo é responsável por 70% da produção nacional, com volume que supera 400 milhões de caixas. Hoje, a maior parte da produção brasileira de laranja destina-se à indústria do suco, que se localiza na cidade de São Paulo. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química dos sucos de laranja embalados em embalagens Tetra Brik comercializados em Santa Maria, RS. As análises de acidez, pH, açúcares totais naturais, sólidos solúveis totais e determinação de vitamina C, foram realizadas em sete marcas de sucos de laranja comercializados em Santa Maria. Concluiu-se que os parâmetros físico-químicos de qualidade dos

sucos de laranja, com relação à acidez, pH, vitamina C, sólidos solúveis e açúcares totais encontram-se de acordo com aqueles estabelecidos pela legislação brasileira.

Palavra-chave: Características físico-químicas. Qualidade. Legislação.

SUMMARY

Brazil driven by growth in exports and by the development of the citrus industry today is the world's largest producer of oranges and the state of Sao Paulo is responsible for 70% of national production, with volume that surpasses 400 million boxes. Most of the Brazilian orange production nowadays is for the juice industry, which is located in the city of Sao Paulo. This study aimed to evaluate the physico-chemical quality of the orange juice packed in Tetra Brik commercialized in Santa Maria. The

analysis as acidity, pH, glycodes determination, total solids and vitamin C determination, were realized on seven brands of orange juice, sold in Santa Maria. It is concluded that the physico-chemical parameters of identity of the orange juices commercialized, in relation to the acidity, pH, glycodes determination, vitamin C, and total solids are in line with those established by brazilian legislation.

Keywords: Physico-chemical characteristics. Quality. Legislation.

INTRODUÇÃO



o suco de laranja é um alimento rico em nutrientes e muito consumido em diversas partes do mundo. Nos últimos anos, tem aumentado o consumo devido à conscientização das pessoas pelas propriedades da fruta e do suco natural (CARVALHO, 2001).

O suco de laranja é considerado uma das melhores fontes de vitamina C na dieta alimentar, aumentando sua demanda por consumidores que procuram produtos frescos e funcionais para compor uma alimentação saudável (SILVA, 2005).

A necessidade diária de vitamina C varia conforme idade e condições de saúde. A RDA, 1989, recomenda para adultos de ambos os sexos, de 25 a 50 anos, 60 mg. Assim, as frutas frescas, principalmente as cítricas, são fontes ideais desta vitamina. Tomates, pimentões amarelos, vegetais folhosos, que contêm teores variáveis dessa vitamina, e outras frutas, tais como acerola, caju, goiaba e uva, também são fontes alternativas de vitamina C (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

O conteúdo de ácido ascórbico das frutas e vegetais varia com as condições sob as quais eles são cultivados e o grau de amadurecimento quando

colhidos. À medida que os vegetais amadurecem, possuem menos ácido ascórbico. A exposição à luz solar tende a aumentar o teor do mesmo nos vegetais (ANDRADE et al., 2007).

Os sucos industrializados prontos para beber têm sido amplamente utilizados pela população, em virtude da praticidade do seu uso, da facilidade de ser armazenado e estocado e do longo prazo de validade. Seu processo de produção engloba as seguintes fases: seleção e preparação da matéria-prima, desaeração, homogeneização, pasteurização e envase, que, em geral, é feito em embalagens cartonadas assépticas Tetra Brik, que são formadas por seis camadas: quatro de polietileno, uma de papel e uma de alumínio, criando assim uma barreira protetora que impede a entrada de luz, água, ar e micro-organismos, preservando o sabor e o aroma dos alimentos por três meses a um ano (NETO; FARIA, 2005).

O suco de laranja constitui um produto complexo, formado por uma mistura aquosa de vários componentes orgânicos voláteis e instáveis, responsáveis pelo sabor e

aroma, além de açúcares, ácidos, minerais, vitaminas e pigmentos. A laranja para a produção de suco deve ser sadia isto é, isenta de doenças e/ou contaminação que prejudique as características do produto final (SANTOS, 2006).

Segundo Pessôa (2002), o mercado mundial de laranja apresenta uma forte concentração da produção em duas regiões: Flórida, nos Estados Unidos, e São Paulo, no Brasil. Juntas, essas regiões respondem por 40% da produção mundial. Outros países de destaque são China, Espanha, México, Índia e Itália.

Atualmente o Brasil é o maior produtor mundial do suco de laranja, sendo ente um de seus principais produtos de exportação. No estado de São Paulo existem 11 indústrias processadoras de suco, que são responsáveis pela geração de empregos direta e indireta. A título de ilustração, a cada dez copos de suco de laranja que se tomam no mundo, exceto nos EUA, oito são brasileiros (OLIVEIRA, 1999).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-quí-

mica dos sucos de laranja embalados em Tetra Brik comercializados em Santa Maria, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 7 marcas de sucos de laranja embalados em Tetra Brik, comercializados nos supermercados de Santa Maria. As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata no laboratório de Bromatologia do Centro Universitário Franciscano.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Foram realizadas as análises de pH, sólidos solúveis em °Brix a 20°C, acidez total expressa em ácido cítrico (g/100mL), açúcares totais (g/100mL), vitamina C, de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físico-químicas dos sucos de laranja encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 Análises físico-químicas dos sucos de laranja comercializados.

Amostras	Acidez	pH	Açúcares totais	Sólidos solúveis	Vitamina C
A	1,8	3,48	2,7	15,1	42,26
B	2,0	3,23	3,5	13,8	40,85
C	1,8	3,51	5,8	13,6	66,92
D	1,6	3,67	6,1	11,9	45,79
E	1,7	3,55	2,9	14,0	44,03
F	1,5	3,78	6,8	11,2	33,46
G	1,6	3,64	6,7	12,3	36,98

ACIDEZ

A acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício porque, geralmente, um processo de decomposição do alimento, seja, por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio, e por consequência, sua acidez. Os ácidos orgânicos são produtos intermediários do metabolismo respiratório dos frutos e o seu teor é importante do ponto de vista organoléptico, uma vez que esse ácido pode a eles conferir sabores ou odores estranhos (OLIVEIRA, 2000).

Os valores apresentados na Tabela 1 mostram que as 7 amostras analisadas estão com a acidez dentro dos padrões especificados e variaram de 1,8 a 2,0 g/100mL

SUGAI (2002), analisando sucos de laranja armazenados em lata de alumínio encontrou valores em torno de 0,63 g/100mL de acidez um pouco abaixo dos encontrados neste trabalho, a acidez pode variar em função da safra e variedade da laranja.

pH

A análise de acidez medida por pH é importante por que em alimentos os valores apresentados podem ser indicativos de desenvolvimento de microorganismos e enzimas indesejáveis (JAY, 2005; ANDRADE et al., 2007).

Os resultados encontram-se na tabela 1, observa-se que o pH dos diferentes sucos variaram de 3,23 a 3,78 e estão em concordância com os dados da legislação vigente.

Os valores encontrados de pH são semelhantes aos encontrados por Sugai (2002) e Pinheiro (2006) que trabalharam com suco de laranja e sucos de frutas integrais e encontraram valores que variaram entre 3,78 e 3,17 respectivamente

o pH está relacionado com os ácidos presentes na fruta.

ÁCIDO ASCÓRBICO

Conhecido como vitamina C, o ácido ascórbico é facilmente degradável, sendo estável em meio ácido e na ausência de luz, de oxigênio e de calor. A vitamina C é encontrada principalmente nas frutas cítricas, podendo ser adicionada a alimentos ou medicamentos, como aditivo ou nutriente (o ácido também age como antioxidante e conservante natural) (LOPES et al., 1997; ANDRADE et al., 2007).

O teor de vitamina C apresenta-se dentro do exigido em todas as amostras analisadas. O mínimo estabelecido pela legislação é de 25,0 mg%. A grande variação nesses parâmetros pode ser atribuída principalmente à variabilidade das características dos frutos utilizados. Esta variação no valor nutritivo do produto é prejudicial no que diz respeito ao atendimento das recomendações nutricionais, sendo que estas amostras são comercializadas prontas para o consumo. KNEIPP, (2004), quantificou vitamina C em sucos de laranja artesanais e os valores variaram de 37,51 mg% a 63,40 mg%, neste trabalho variaram entre 33,46 mg% a 66,92 mg% .

SÓLIDOS SOLÚVEIS EM °Brix, a 20°C

Sólidos solúveis são constituídos por compostos solúveis em água, que representam substâncias, tais como açúcares, ácidos, vitaminas C e algumas pectinas. Medidos por refratometria, são usados como índice dos açúcares totais em frutos, indicando o grau de maturidade (CARVALHO; MÂNICA, 1994; ANDRADE et al., 2007).

Todas as amostras encontram-se dentro dos valores estabelecidos pela legislação que é no mínimo 10,5°Brix. Os valores variaram entre 11,2 a 15,1°Brix

Esses valores são importantes porque são indicativos do grau de maturação da fruta. Santos, (1999) diz que à medida que as frutas vão amadurecendo o amido contido nelas é hidrolisado em açúcares e os açúcares complexos são transformados em açúcares simples e, em consequência da maturação da fruta, o seu teor de sólidos aumenta.

AÇÚCARES TOTAIS NATURAIS DA LARANJA

A identificação do açúcar presente depende da natureza do produto analisado e os açúcares contidos podem ser vários, sacarose, lactose, maltose, entre outros (BUENO et al., 2002).

Os resultados mostram que os teores de açúcares totais nos sucos de laranjas variaram de 2,7 a 6,8g/100mL. De acordo com os resultados todas as marcas estão compatíveis com a legislação vigente que estabelece um máximo de 10,5 g/100mL.

As análises físico-químicas dos sucos de laranjas concentrados mostram que a qualidade dos sucos depende, significativamente, das características do fruto utilizado. Mesmo assim, a possibilidade de adulteração não pode ser descartada.

CONCLUSÃO

Os sucos de laranjas analisados se encontravam adequados para o consumo, estando as marcas em conformidade com os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000, que fixa os padrões de identidade e qualidade para polpas de frutas.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Instrução normativa n.1 de 7 de janeiro de 2000. *Diário Oficial da União*. N.6, Brasília, 10 de janeiro de 2000. Seção I., p. 54-58. Regulamento técnico ge-

- ral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas de frutas.
- BUENO, M.; LOPES, V.; GRACIANO, S.; FERNANDES, B.; GRACIA-CRUZ, C. H. Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v. 62, n. 2, p. 121-126, 2002.
- CARVALHO, H.; RUSCHEL, C. Qualidade microbiológica e físico-química de sucos de laranja comercializados nas vias públicas de Porto Alegre. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 21, n. 1, p. 94-97, janeiro-abril 2001.
- CARVALHO, R. N.; MANICA, I. Influência de estágios de maturação e condições de armazenamento na conservação da acerola (*Marphigia Glabra L.*). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n. 5, p. 681-688, maio de 1994.
- FRANCO, B. D.; LANDGRAF, M. *Microbiologia de alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 2003.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. São Paulo, 1985.
- JAY, M. *Microbiologia de alimentos*. 6o ed. Porto Alegre: ArtMed, 2005.
- KNEIPP, D.; ROSA, C. *Determinação do teor de vitamina C em sucos de laranja artesanais e industrializados comercializados em Santa Maria*. Trabalho Final de Graduação no Curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano p.3-13, 2004.
- LOPES, C.; MARTINS, B.; CARVALHO, T. Teor de ácido ascórbico e hidroascórbico em polpas de acerola congeladas e comercializadas na cidade de Recife-PE. *Boletim do CEPPA*. Curitiba. V. 15, n.1, p. 1-8, jan/jun. 1997.
- MOUCHREK FILHO, V.; MARQUES, A.; MOUCHREK FILHO, J.; MARINHO, S.; SILVA, L. Análises físico-químicas de polpas de frutas congeladas. *Revista Higiene Alimentar*. v. 21, n. 154, p. 88-92, 2007.
- NETO, RANDOLPHO DA SILVA CORRÊA; FARIA, J. *Fatores que influem na qualidade do suco de laranja*. Disponível em: www.scielo.br. Acesso em: 10 de janeiro de 2005.
- OLIVEIRA, J.; SETTI-PERDIGÃO, P.; SANTOS A. Características Microbiologias do Suco de Laranja in natura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 26, n. 2, p 51-55, abril-junho 1999.
- OLIVEIRA, M. E. B. Perfil químico de qualidade das polpas de acerola, cajá e caju comercializadas no Estado da Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, São Paulo, v. 22, n. Especial, p. 9-15, julho, 2000.
- PESSÔA, A. Rótulos enganam o consumidor. *Estado de São Paulo*. São Paulo, maio 2002.
- PINHEIRO, M.; FERNANDES A. Avaliação Química e Microbiológica de sucos de frutas integrais: Abacaxi, Caju e Maracujá; *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 26, n. 1, janeiro-março 2006.
- SANTOS J.; RIBEIRO G. A. Avaliação Microbiológica de sucos de laranja "in natura", comercializados na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul. *Revista Higiene Alimentar* v. 20, n. 138, p.104-107 janeiro-fevereiro 2006.
- SANTOS, A. L.; REINHARDT, D. H. Qualidade pós-colheita de acerola para processamento, em função de estágios de maturação e condições de armazenamento. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 365-371, 1999.
- SILVA P., FIALHO E. Sucos de Laranja industrializados e preparados sólidos para refrescos: Estabilidade química e física química. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, n.25 julho-setembro 2005.
- SUGAI, Á.; SHIGEOKA, D.; BADOLATO, G.; TADINI C. Análise físico-química e microbiológica do suco de laranja minimamente processado armazenado em lata de alumínio. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 22, n. 3, p. 233-238, setembro-dezembro 2002. ❖

ANÁLISE DE OCRATOXINA A POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA, EM GRÃOS DE CAFÉ VERDE (*COFFEA* SPP.).

Larissa Fernanda Volpini ✉

Programa de Especialização, Colégio Brasileiro de Estudos Sistêmicos - São Paulo

Débora Maria Moreno Luzia

Programa de Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UNESP, São José do Rio Preto - SP.

✉ cbes@cbes.edu.br

RESUMO

A principal micotoxina estudada em café é a Ocratoxina A, e sua presença tem sido atribuída a várias espécies de fungos (*Aspergillus ochraceus* e *Penicillium* sp.), que se mostram contaminantes de alimentos, alterando-lhes o sabor e aroma, tornando-os tóxicos à saúde. Este trabalho teve como objetivo analisar a incidência de Ocratoxina A por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), em grãos de café verde (*Coffea* spp.). Foram utilizadas amostras das variedades arábica e robusta, coletadas no município de Catanduva-SP. Nos estudos realizados, as amostras demonstraram elevado teor de carboidratos totais, além de apresentarem relevantes quantidades de

proteínas e lipídios. Os grãos de café verde apresentaram concentração inferior a 5 µg/kg de Ocratoxina A, sendo que este limite tem por finalidade assegurar a integridade da saúde da população, não expondo, assim, os consumidores aos efeitos tóxicos causados pela micotoxina.

Palavras-chave: Legislação. Micotoxina. CLAE.

SUMMARY

The main mycotoxin studied in coffee is ochratoxin A, and its presence has been attributed to many fungi species (Aspergillus ochraceus e Penicillium sp.), which are food contaminants that cause flavor and aroma changes and make food pro-

ducts toxic to health. The aim of this work was to analyze the incidence of Ochratoxin A by High Performance Liquid Chromatography (HPLC) in green coffee beans (Coffea spp.). Samples from varieties Arabica and Robusta were collected at the city of Catanduva-SP. From the results obtained, samples showed high content of total carbohydrates, besides exhibiting relevant quantities of proteins and lipids. The green coffee beans exhibited Ochratoxin A concentration below 5 µg/kg, this limit has the intention of guaranteeing the health integrity of the population, thus not exposing consumers to the toxic effects caused by the mycotoxin.

Keywords: Legislation. Mycotoxin. HPLC.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de micro-organismos, particularmente dos fungos, é um dos responsáveis pelas perdas da pós-colheita. Este desenvolvimento pode ser acompanhado pela produção de micotoxinas (AIDOO, 1993), que são metabólitos secundários de fungos filamentosos tóxicos ao homem e animais mesmo em pequenas concentrações (PITT, 2000).

Como nas demais culturas, os frutos e grãos de café estão sujeitos à contaminação e, conseqüentemente, à colonização de micro-organismos durante todas as fases de desenvolvimento, colheita, preparo, transporte e armazenamento do produto (BATTISTA et al., 2003).

A principal micotoxina estudada em café é a ocratoxina A, e sua presença tem sido atribuída a várias espécies de fungos (*Aspergillus ochraceus* e *Penicillium* sp.), que se mostram contaminantes de alimentos,

além de alterar seu sabor e aroma (SOARES, 2000). Devido às suas propriedades hepatóxica, nefrotóxica, carcinogênica e imunossupressiva para animais, e possivelmente para humanos (SMITH; ROSS, 1991; XIAO et al., 1996), vários países têm elaborado legislações que permitem a concentração máxima de ocratoxina A em produtos agrícolas e derivados. Estes limites têm por finalidade assegurar a integridade da saúde da população, não expondo, assim, os consumidores aos efeitos tóxicos da ocratoxina A.

O limite máximo de ocratoxina A para cereais (5,0 µg/Kg) e seus subprodutos (3,0 µg/kg) tem sido estudado pela Comissão de Regulamentação da União Européia EC n. 472 (EUROPEAN COMMUNITY, 2002) e a tendência é se estabelecer um limite de 5 µg/kg para grãos de café torrado e moído e 10 µg/kg para café solúvel. Estas regras entraram em vigor em 30 de junho de 2006, pois no final de 2004, o estudo sobre a toxicidade da ocratoxina A já havia sido finalizado (VERSTRATE, 2004).

Furlani, Oliveira e Soares (1998), consideram que a produção de ocratoxina A ocorre no café principalmente na etapa pós-colheita, quando os grãos são transportados e armazenados em condições de umidade relativamente alta ou ainda, úmidos, independentemente da espécie (*Coffea arábica* ou *Coffea canephora*).

O café foi descoberto nas montanhas da província de Keffa, atual Etiópia, no século VI e levado para a Arábia e, de lá, para a Europa por volta de 1500. A transferência de mudas de café do continente Europeu para a América Central e do Sul ocorreu por volta de 1700 e chegou ao Brasil em 1727 (BONOMO et al., 2004; ILLY, 2002; YANAGIMOTO et al., 2004). O seu cultivo gerou e gera um grande impacto social e econômico, pois

ocupa um lugar de destaque na história econômica e social do país.

O café pertence à família *Rubiaceae* e ao gênero *Coffea*. Existem descritas aproximadamente 100 espécies do gênero *Coffea*, mas somente a *Coffea arábica* e a *Coffea canephora*, conhecidas como Robusta ou como Conilon, são cultivadas.

A espécie Arábica, oriunda de regiões montanhosas, é uma árvore delicada, de produção pequena e média e tem um porte de 5 a 6 metros de altura e requer clima temperado. A árvore da espécie robusta, por sua vez, é caracterizada por ser muito produtiva e resistente a doenças. A planta se desenvolve bem em climas quentes e úmidos e pode atingir até 12 metros de altura (ILLY, 2002).

Os grãos de café (casca, polpa e semente) permitem o desenvolvimento de bactérias, leveduras e fungos filamentosos, por apresentarem celulose, hemicelulose, pectinas, açúcares redutores, amido, óleos, proteínas, ácidos e cafeína, suprimindo-os de fontes de carbono e nitrogênio (OLIVEIRA; CARVALHO; SILVEIRA, 2001).

O café, dependendo da variedade considerada, apresenta em sua composição centesimal teor de 8,6 a 12,6% de proteína, 12,3 a 14,0% de lipídios e 3,5 a 4,5% de minerais. Como parte da composição mineral do café destacam-se Ca, K, Mg, Na, P, Co, Cr, Cu, Fé, Mn e Zn (MORGANO et al., 2002).

Considerando sua importância econômica para o Brasil e o efeito na saúde humana pelo seu consumo, o objetivo desse trabalho foi analisar a incidência de Ocratoxina A por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), em grãos de café verde (*Coffea* spp.).

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de café verde, variedades arábica (*Coffea arábica*) e robusta (*Coffea canephora*), sa-

fra de Janeiro de 2008, constituíram-se de aproximadamente 5,0 kg de grãos de café e foram coletadas no município de Catanduva-SP. Após a coleta, as amostras foram enviadas para a Empresa Cocam, localizada no município de Catanduva, para posterior análise.

As determinações analíticas de umidade, lipídios e cinzas no café verde foram realizadas de acordo com os métodos oficiais da AOAC (2000). As proteínas foram determinadas pelo método de Kjeldahl descrito pela AOAC (1995) e os carboidratos totais foram quantificados pela diferença do valor obtido pela somatória de umidade, lipídios, proteínas e cinzas.

As análises de ocratoxina A foram realizadas por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) no Laboratório de Controle de Qualidade e da Empresa, conforme metodologia publicada no Diário Oficial da União n.62, Seção 1, p.37 de 30 de março de 2000. A extração foi realizada com metanol-bicarbonato de sódio 3% (1:1) sob agitação mecânica; a purificação foi feita em colunas de imunoafinidade (Ochrates-Vicam) e a quantificação por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência foi realizada em Cromatógrafo Líquido com coluna Shimpack C18 CLC ODS (M) 250 x 4,6 mm, tendo como fase móvel acetoneitrila:metanol: água:ácido acético (35:35:29:1, v/v/v/v) com fluxo de 0,8 mL/µm, detector de fluorescência com excitação em 332 nm e emissão em 476 nm. Os limites de detecção do método é de 0,12 µg/kg e de quantificação é de 0,20 µg/kg ou ppb.

Os resultados obtidos das determinações analíticas foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre as médias testadas a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, através do programa ESTAT, versão 2.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição centesimal dos grãos de café verde, variedades arábica e robusta, encontra-se apresentada na Tabela 1. Como pode ser observado, os teores para as duas variedades diferiram significativamente pelo teste de Tukey para umidade, lipídios e proteínas, porém, para os teores de cinzas não apresentaram diferenciação, já os carboidratos totais foram obtidos por diferença.

Os grãos de café, variedades arábica e robusta, são compostos majoritariamente por carboidratos e também apresentaram quantidades moderadas de proteínas e lipídios. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Araújo (2007), pois verificou-se que os grãos de café verde constituem excelente fonte de carboidratos (60,22%), proteínas (16,45%) e lipídios (10,18%).

Os valores de Ocratoxina A em grãos de café verde encontram-se apresentados na Tabela 2. Como se pode observar, os teores para as duas

variedades, arábica e robusta, não diferiram significativamente pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, observa-se que as duas variedades analisadas estão dentro dos limites estabelecidos pela Legislação Européia, que regulamenta a concentração máxima de 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de Ocratoxina A em grãos de café. Chalfoun e Batista (2006), avaliaram 12 amostras de café verde e mostraram níveis de Ocratoxina A abaixo de 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Tabela 1 - Composição centesimal dos grãos de café verde, variedades Arábica e Robusta.

Componentes	Quantidade (%) ^a	
	Arábica	Robusta
Umidade	8,40 ^a · 0,1	7,66 ^b · 0,1
Lipídios	11,23 ^a · 1,4	10,45 ^b · 1,1
Proteínas	17,90 ^a · 0,6	16,58 ^b · 0,9
Cinzas	3,95 ^a · 0,1	3,80 ^a · 0,2
Carboidratos Totais (por diferença)	56,52	61,51

^aValores médios \pm desvio padrão de determinações em triplicata seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Tabela 2 - Valores de Ocratoxina A em grãos de café verde, variedades Arábica e Robusta.

Amostras	Quantidade ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
	Arábica	Robusta
1	4	3
2	1	2
3	5	1
4	3	4
5	4	1
Total	18	11
Média	3,6 ^a	2,2 ^a
DP	2,08	1,29

^aValores médios \pm desvio padrão de determinações seguidas pelas mesmas letras nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Furlani, Soares e Oliveira (1999), analisaram 50 amostras de café verde provenientes do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Roraima e Bahia; foi encontrada Ocratoxina A em 15 (30%) amostras, em níveis que variaram entre 0,8 ng/g a 117,4 ng/g.

CONCLUSÃO

Os grãos de café verde, variedades arábica e robusta, demonstraram ser uma importante fonte de carboidratos e também apresentaram quantidades moderadas de proteínas e lipídios.

De acordo com os resultados, concluiu-se que os grãos de café verde apresentaram concentração inferior a 5 µg/kg de Ocratoxina A, estando dentro dos padrões exigidos pela União Européia, assegurando assim, a qualidade do produto analisado quanto à micotoxina em questão.

REFERÊNCIAS

- AIDOO, K. E. *Post-harvest stored and preservations of tropical crops. International Biodeterioration & Biodegradation*, Oxford, v. 32, n. 5, p. 161-173, Oct., 1993.
- AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official and tentative methods of the AOAC International*. Maryland, 1995.
- AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official and tentative methods of the AOAC International*. Washington, 2000.
- ARAÚJO, F. A. *Café (Coffea arabica) submetido a diferentes condições de torrefação: caracterização química e avaliação da atividade antioxidante e sensorial*. 2007. 157f. Dissertação (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade de São Paulo-USP, São Paulo-SP, 2007.
- BATISTA, L. R.; CHALFOUN, S. M.; PRADO, G.; SCHWAN, R. F.; WHEALS, A. E. *Toxigenic fungi associated with processed (green) coffee beans (Coffea arabica)*. *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v. 85, n. 3, p. 293-300, Aug. 2003.
- BONOMO, P.; CRUZ, C. D.; VIANA, J. M. S.; PEREIRA, A. A.; OLIVEIRA, V. R.; CARNEIRO, P. C. S. *Avaliação de progênies obtidas de cruzamentos de descendentes do híbrido de Timor com as Cultivares Catuaí vermelha e Catuaí amarela*. *Bragantia*, Campinas, v. 63, n. 2, p. 207-219, 2004.
- CHALFOUN, S. M.; BATISTA, L. R. *Incidência de ocratoxina A em diferentes frações de grãos de café (Coffea Arabica L.)*. *Coffee Science*, Lavras, v. 1, n. 1, p. 28-35, abr./jun. 2006
- EUROPEAN COMMUNITY. *Commission regulation (EC) 472/2002, amending regulation (EC) 466/2001 setting maximum level for certain contaminants in food stuffs*. *Official Journal of the European Communities*, [S.l.], v. L75, p. 18-20, 2002.
- FURLANI, R. P. Z.; SOARES, L. M. V.; OLIVEIRA, P. L. *Avaliação de métodos para determinação de ocratoxina em cafés verdes e torrados*. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 58, n. 2, p. 87-98, 1999.
- FURLANI, R.P.Z.; OLIVEIRA, P.L.; SOARES, L.M.V. *Incidência de ocratoxina A em café verde proveniente de várias regiões produtoras brasileiras*. In: Encontro Nacional de Micotoxinas, 9., 1998; Simpósio Em Armazenagem Qualitativa de Grãos do Mercosul, 1., 1998, Florianópolis. Livro de resumos... Florianópolis: UFSC/Dep. Ciência e Tecnologia de Alimentos/Centro de Ciências Agrárias; Sociedade Latino-Americana de Micotoxicologia, 1998. p. 117.
- ILLY, E. *Um dos prazeres simples da vida é bastante complicado: a saborosa complexidade do café*. *Revista Scientific American Brasil*, São Paulo, p. 48-53, 2002.
- MORGANO, M. A.; PAULUCI, L. F.; MANTOVANI, P. M. B.; MORY, E. E. M. *Determinação de minerais em café cru*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 22, n. 1, p. 19-23, 2002.
- OLIVEIRA, R. M.; CARVALHO, E. P.; SILVEIRA, I.A. *Influência da diversidade microbiana na qualidade da bebida do café: uma revisão*. *Centro Universitário do Sul de Minas, Lavras*, v. 3, n. 3, p. 15-21, 2001.
- PITT, J. I. *Toxigenic fungi: which are important*. *Medical Mycology*, Oxford, v. 38, p. 17-22, 2000.
- SMITH, J. E.; ROSS, K. *The toxigenic aspergilli*. In: SMITH, J. E.; HENDERSON, R. S. (Eds). *Mycotoxin and animal foods*. Boca Raton: CRC, 1991. p. 101-118.
- SOARES, L. V. *Ocratoxinas e Aflotoxinas em cafés brasileiros*. In: Seminário Internacional sobre Biotecnologia na Agroindústria Cafeeira, 3., 2000, Londrina. Anais... Londrina: IAPAR/IRD, 2000. p. 447-452.
- VERSTRATE, F. *Regulating Ocratoxina A in coffee in the European Union*. In: Workshop Ocratoxina A em Café, 2004, Belo Horizonte. Palestras... Belo Horizonte: [s.n.], 2004.
- XIAO, H.; MADHYASTHA, S; MARQUARDT, R. R.; LI, S.; VODEL, J. K.; FROHLICH, A. A.; KEMPPAINEN, B. W. *Toxicity of ochratoxin A, its opened lactone from and several of its analogs: structure-activity relationships*. *Toxicology and Applied Pharmacology*, San Diego, v. 137, p. 182-192, 1996.
- YANAGIMOTO, K.; OCHI, H.; LEE, K. G.; SHIBAMOTO, T. *Antioxidative activities of fraction obtained from brewed coffee*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Easton, v. 52, p. 592-596, 2004. ❖

DIAGNÓSTICO DAS PRINCIPAIS DIFICULDADES DE IMPLEMENTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO, EM LATICÍNIOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS.

Andressa Susam Silva Brites

Ricardo Augusto Paes Ribeiro

Eliane Maurício Furtado Martins ✉

Maurilio Lopes Martins

Aurélia Dornelas de Oliveira Martins

Setor de Agroindústria, Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais
Campus Rio Pomba – MG.

✉ elianefurtado@yahoo.com.br

RESUMO

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, que visa garantir a saúde e integridade do consumidor. Este estudo objetivou avaliar a implementação das BPFs em indústrias de laticínios do Estado de Minas Gerais, sendo o levantamento de dados rea-

lizado por meio da aplicação de questionário. Verificou-se a existência de conhecimento sobre BPF por parte dos laticínios, porém somente 8% destes possuem BPF totalmente implementada. Do total de estabelecimentos avaliados, 73% correspondiam a empresas privadas e 27% a cooperativas e o principal produto fabricado foi o queijo fresco. As dificuldades organizacionais enfrentadas

pelos laticínios para a implementação das BPFs são a falta de instrução e treinamento de funcionários, além da falta de conhecimento e do baixo número de funcionários perante o elevado volume de trabalho.


Palavras-chave: *Qualidade. Boas Práticas de Fabricação. Treinamento. Manipuladores.*

SUMMARY

The Good Manufacturing Practices (GMPs) are a set of rules for the correct handling of foods that aims to guarantee health and security of consumers. The objective of this study was to evaluate the implementation of GMPs at dairy industries of Minas Gerais State, Brazil. The data was collected by application of questionnaire. It was verified that the dairy industries evaluates have knowledge about GMP, however only 8% of these have GMP totally implemented. Of the evaluated establishments, 73% was corresponding to private company and 27% was cooperatives, been the main manufactured product the fresh cheese. The mainly organizational difficulties faced by the dairy industry for implementation of GMPs are the lack of instruction and training of workers, the lack of knowledge about GMPs and the low number of workers in relation to the elevated volume of job.

Keywords: *Quality. Good Manufacturing Practices. Training. Handler.*

INTRODUÇÃO

 leite está entre os seis produtos agropecuários mais importantes da economia brasileira e sua produção concentra-se em pequenas propriedades (FAGUNDES, 2004). O

agronegócio do leite e seus derivados desempenham papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população (MIYAJI, 2002).

O Brasil é um grande produtor mundial de leite (FAGUNDES, 2004), registrando uma produção estimada em 2007, de 26 bilhões de litros (PEREIRA e FURTADO, 2007). Minas Gerais é o maior produtor brasileiro, tendo sido responsável em 2000, por cerca de 30% da produção nacional (FAGUNDES, 2004). A competitividade e a sobrevivência dos laticínios brasileiros estão ligadas à sua gestão da qualidade, assim a busca incessante pela melhoria da qualidade dos produtos ofertados é fundamental (SCALCO e TOLEDO, 2002).

A adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPFs) é requisito fundamental em programas de segurança dos alimentos. De acordo com Ribeiro et al. (2008), as BPFs são um conjunto de princípios, regras e procedimentos que regem o correto manuseio de alimentos. As normas que estabelecem as BPFs abrangem aspectos sanitários que vão desde normas de construção específicas, com a finalidade de prevenir a entrada de pragas e facilitar a manutenção da higiene das instalações industriais, estocagem e transporte até os cuidados no cadastramento de fornecedores das matérias-primas, no seu recebimento, estocagem e manuseio, além da elaboração, transporte e distribuição de alimentos e práticas de higiene pessoal dos manipuladores (NASCIMENTO e BARBOSA, 2007; COLOMBO; OLIVEIRA; SILVA, 2009). O objetivo deste trabalho foi avaliar a implementação das BPFs em laticínios do Estado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada por pesquisa de campo do tipo *sur-*

vey, na qual 750 questionários foram enviados no período de janeiro a julho de 2008, sendo 300 via e-mail e 350 via correio, para estabelecimentos de laticínios do estado de Minas Gerais. O questionário continha 11 perguntas referentes ao perfil das empresas; variedade de produtos; conhecimento; treinamento; motivos para implementação e nível de implementação das BPFs, além das principais dificuldades organizacionais e tecnológicas encontradas para sua implementação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de laticínios do estado de Minas Gerais que participaram desta pesquisa (71), verificou-se que 73% correspondiam a empresas privadas e 27% a cooperativas. Com relação à estratificação do tamanho das empresas, considerando o número de funcionários, pôde-se verificar que a maioria se enquadra como de pequeno e médio porte (Figura 1).

Constatou-se que o porte dos estabelecimentos classificados em função do número de funcionários não está relacionado ao volume de leite captado, uma vez que 28% das empresas captam mais de 50 mil litros de leite por dia e somente 3% tem mais de 500 funcionários. As empresas de grande porte possuem um elevado índice de automação e geralmente requerem menor quantidade de mão-de-obra. Em contrapartida, micro-empresas, por serem dependentes de recursos humanos não possuem capacidade de processar grandes volumes de leite.

De modo geral, verificou-se que os cinco principais produtos fabricados foram queijos frescos, doce de leite pastoso, ricota, manteiga e requeijão, com ocorrência superior a 25% das unidades industriais avaliadas, seguidos de iogurte, bebida láctea, doce de leite em barra e leite em pó (Figura 2).

Os queijos frescos apresentam elevada aceitabilidade pelo mercado consumidor e apresentam baixo custo de produção, não exigindo mão-de-obra especializada ou equipamentos de alto custo, sendo, portanto, o derivado lácteo mais produzido. Segundo Zoccal et al. (2007), o volume monetário internacional movimentado pelos queijos frescos no período de 2001 a 2003 foi de U\$ 3 bilhões, sendo que os países europeus se destacam como grandes importadores e exportadores, por dominarem mais de 50% do mercado.

Dos profissionais que responderam os questionários, 28% ocupam cargos de elevada responsabilidade dentro da empresa como os de gerência e/ou atuam em áreas diretamente relacionadas ao tema da pesquisa. Verificou-se que 92% dos funcionários têm conhecimento sobre BPFs e apenas 8% alegaram desconhecê-las; constatou-se ainda, que alguns funcionários participaram de treinamentos sobre BPFs. Entretanto, a maior parte dos laticínios está em estágio inicial de implementação das BPFs (Figura 3).

Os motivos que levaram à implementação das BPFs pelos laticínios avaliados foram diversos, destacando-se a melhor qualidade do produto obtido (78%), o melhor controle de parâmetros de processo e produto final (72%), seguido da redução de custos (59%) e melhoria da imagem da empresa (58%). Além disso, pôde-se observar que as empresas se preocuparam em implementar as BPFs buscando alcançar uma melhor qualidade de seus produtos, atender à legislação vigente e melhorar o relacionamento com as autoridades.

De acordo com Freitas (2004), a implementação das BPFs apresenta benefícios como melhoria da qualidade do leite entregue nas unidades processadoras e, conseqüentemente, melhoria da qualidade do produto final, sendo o principal objetivo do

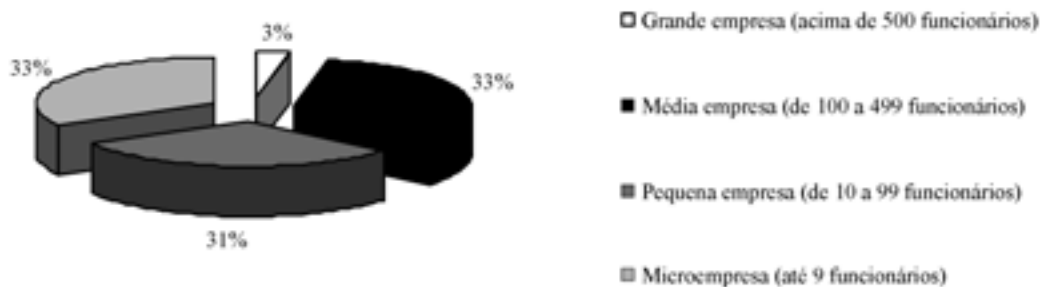


Figura 1 - Porte dos estabelecimentos de acordo com o número de funcionários.

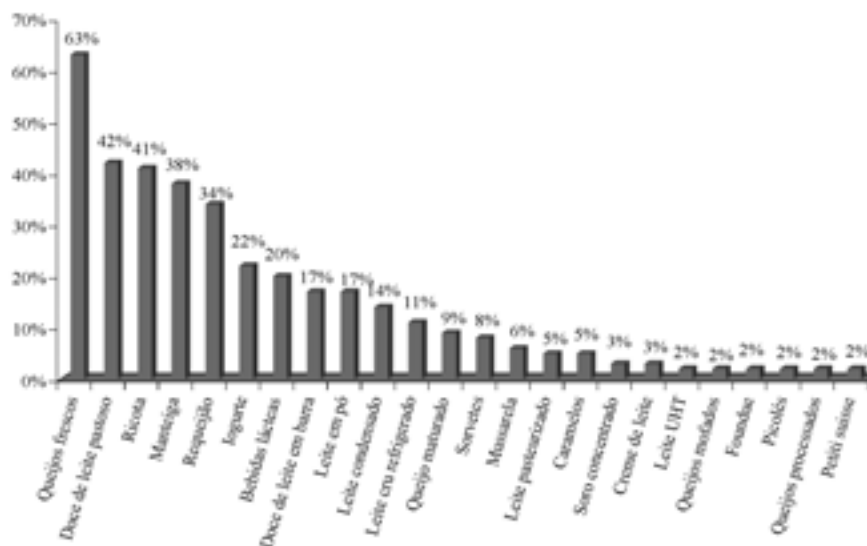


Figura 2 - Produtos fabricados pelas empresas e cooperativas de laticínios.

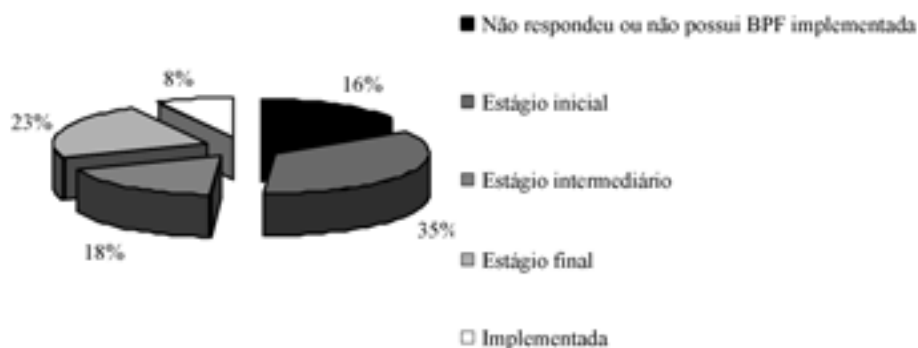


Figura 3 - Implementação das BPFs pelos laticínios avaliados.

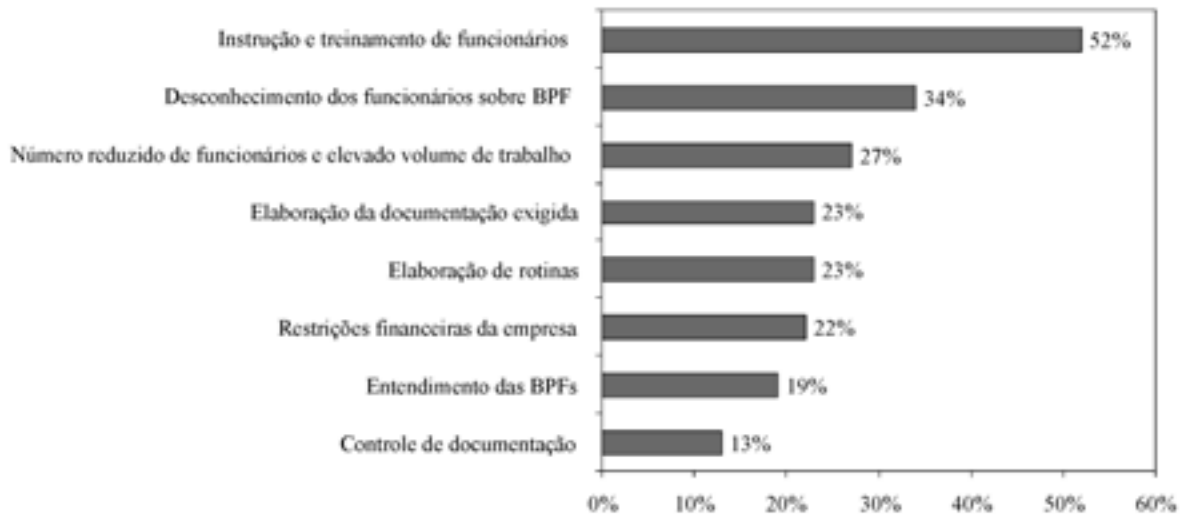


Figura 4 - Principais dificuldades organizacionais enfrentadas pelos laticínios para implementação das BPFs.

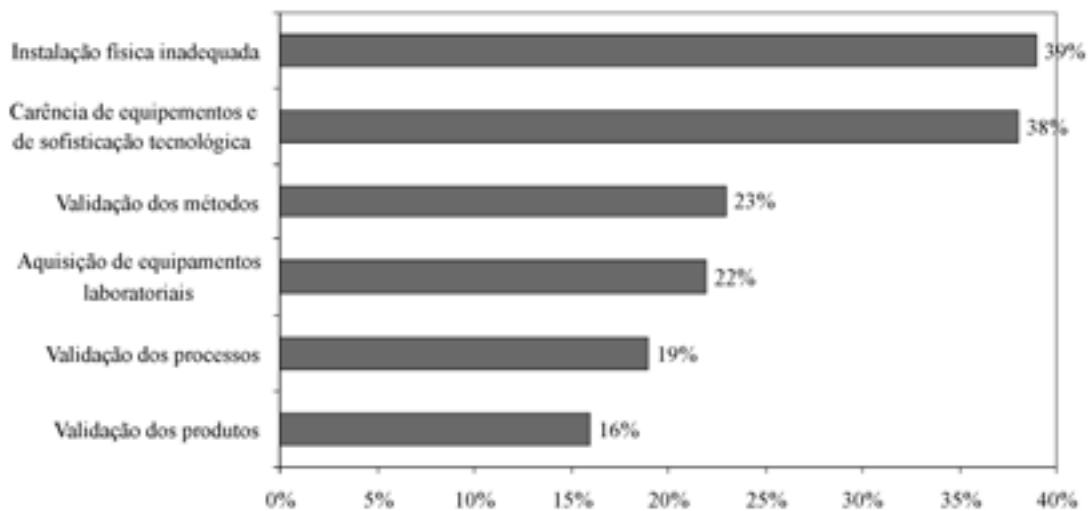


Figura 5 - Principais dificuldades tecnológicas enfrentadas pelos laticínios para implementação das BPFs.

programa, garantir a integridade do alimento, suas condições sanitárias e a saúde do consumidor.

Como pode ser observado na Figura 4, as principais dificuldades organizacionais enfrentadas pelos laticínios para a implementação das BPFs são a falta de instrução e treinamento de funcionários, além da falta de conhecimento e do baixo número de funcionários perante o elevado volume de trabalho.

Já no que se refere às dificuldades do ponto de vista tecnológico, foram citados desde a inadequação das instalações até as dificuldades na validação dos produtos (Figura 5).

Um fato evidente que contribui para a não implementação das BPFs pelos laticínios avaliados é a ausência de registros, devido à debilidade da fiscalização e à falta de responsabilidade dos estabelecimentos quan-

to à segurança dos alimentos, o que é preocupante uma vez que, segundo Colombo; Oliveira; Silva (2009), a implementação das BPFs é de grande importância para oferecer aos consumidores produtos de qualidade e seguros. Trindade; Sturion; Porto (2009), também constataram ausência de registros de manutenção dos equipamentos e dos processos de produção em estudo realizado em lactário.

Embora sejam diversas as dificuldades encontradas pelas empresas, a implementação das BPFs é de extrema importância para o bom desempenho das indústrias por garantir a integridade do consumidor, boa imagem da empresa, redução de custos operacionais, controle de qualidade do produto acabado, aumento da credibilidade junto ao cliente, atendimento às leis e vantagem competitiva nos mercados nacional e internacional (ZOCCAL et al., 2007).

Desta forma, a fim de sanar os principais problemas da cadeia produtiva do leite e derivados e melhorar a gestão da qualidade nas diversas etapas, tendo em vista os resultados obtidos neste trabalho, sugere-se a capacitação dos funcionários com a implementação das metodologias e ferramentas de apoio à gestão da qualidade, particularmente as específicas do setor alimentício; financiamentos para as empresas investirem em equipamentos e treinamentos de funcionários e um maior rigor por parte dos órgãos competentes.

CONCLUSÃO

Somente 8% dos laticínios pesquisados do Estado de Minas Gerais possuem BPFs totalmente implementadas, sendo que para os laticínios avaliados, o principal motivo de implementação é a melhor qualidade do produto final e as principais dificuldades são instrução e treinamento de funcionários e instalações físicas inadequadas.

A gestão da qualidade dos laticínios ainda carece de adequações perante os padrões e práticas modernas de gestão, uma vez que para os laticínios brasileiros, o principal condicionante para uma eficiente gestão da qualidade é a redução de custos e desperdícios, já que grande parte do consumidor considera o preço como principal fator de decisão de compra de produtos lácteos. Além disso, outros aspectos foram identificados durante a realização deste trabalho em relação ao setor laticinista, como falta de credibilidade, dificuldade no treinamento de funcionários e falta de fiscalização aos estabelecimentos informais.

REFERÊNCIAS

- 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*. *Revista Higiene Alimentar*, v. 23, n. 170/171, p. 39-46, 2009.
- FAGUNDES, M. H. *Situação atual e perspectivas para o setor lácteo*. *Revista da política agrícola*. Ano XIII, n. 1, 2004.
- FREITAS, L. S. *Gestão de Qualidade – Processo de Implementação de BPF e do Sistema APPCC em uma Indústria de Alimentos*, Lorena, 2004.
- MIYAJI, M. *Perfil tecnológico de micro e pequenas empresas de laticínios da região do Circuito do Queijo em Minas Gerais*. *Dissertação (Mestrado em Ciência e Tec-*

nologia de Alimentos). Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, 2002.

NASCIMENTO, G. A.; BARBOSA, J. S. *BPF - Boas Práticas de Fabricação: uma revisão*. *Revista Higiene Alimentar*, v. 21, n. 148, p. 24-30, 2007.

PEREIRA, P. C.; FURTADO, C. S. *A inserção brasileira no mercado internacional de produtos lácteos: evolução e expectativas*. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 62, p. 38-45, 2007.

RIBEIRO, A.R.; SILVA, J.P.R.; SAIKI, M.Y.; THEODORO, K.H.; LASMAR, F.C. *Implementação das boas práticas de fabricação em uma queijaria artesanal, produtora do queijo Boursin*. 2008. *Revista Higiene Alimentar*, v. 22, n. 164, p. 32-35, 2008.

TRINDADE, A.A.; STURION, G.L.; PORTO, E. *Avaliação do nível de adequação às boas práticas de fabricação em lactário hospitalar*. *Revista Higiene Alimentar*, v. 23, n. 172/173, p. 48-54, 2009.

SCALCO, A. R.; TOLEDO, J. C. *A Gestão da Qualidade em Laticínios do Estado de São Paulo: Situação Atual e Recomendações*. *Revista de Administração*, v.37, p.17-25, 2002.

ZOCCAL, R.; CASSELE, F. L. G.; CHAIB FILHO, H.; CARNEIRO, A. V.; JUNQUEIRA, R. *Novos Desafios para o Leite do Brasil*. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, 2007, 210 p. ❖

Leia e
Assine
a Revista



Higiene
Alimentar

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO MINAS ARTESANAL MATURADO, PRODUZIDO NA REGIÃO DA SERRA DA CANASTRA – MG.

Beatriz Martins BORELLI ✉
Inayara C. Alves LACERDA
Luciana Rocha BRANDÃO
Luiz Simeão do CARMO
Carlos Augusto ROSA

Instituto de Ciências Biológicas,
Universidade Federal de Minas Gerais,
Belo Horizonte, MG

✉ bborelli@icb.ufmg.br

RESUMO

Os processos de fabricação e de maturação do queijo Minas artesanal produzido na região da Serra da Canastra foram estudados em três fazendas, quanto à presença de coliformes totais e termotolerantes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* coagulase-positiva, *Salmonella* spp., bactérias aeróbias, e bolores e leveduras. Amostras de água, leite, “pingo” (fermento natural) e coalhada, além de queijos com 0, 7, 15, 30, 45 e 60 dias de maturação, foram cole-

tadas para o estudo. Os resultados mostraram que apenas uma amostra de água foi potável, e uma amostra de leite apresentou contagem elevada de coliforme termotolerante. Todas as amostras de “pingo” tiveram contagens de *Staphylococcus* coagulase-positiva acima de 10^2 UFC/mL, indicando que este poderia representar uma importante fonte de contaminação para o leite. As populações microbianas estudadas no queijo Canastra atingiram contagens máximas com sete dias, diminuindo progressivamente até o final da matura-

ção. *Salmonella* spp. não foi detectada em nenhuma das amostras analisadas. Em relação à presença de *Staphylococcus* coagulase-positiva, os queijos com mais de 45 dias de cura atenderiam aos padrões exigidos pela legislação.


Palavras-chave: Maturação. *Staphylococcus* coagulase-positiva. Coliformes.

SUMMARY

The manufacture and ripening processes of the traditional Minas cheese produced in the region of Serra da Canastra were evaluated in three farms in relation to the presence of total and thermotolerant coliforms, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* coagulase-positive, *Salmonella* spp., mesophilic bacteria, and molds and yeasts. Samples of water, milk, “pingo” (natural starter), curd, and cheeses with 0, 7, 15, 30, 45 and 60 days of ripening were collected. The results showed that only one sample of water was considered potable, and one sample of milk presented a high count of thermotolerant coliform. All samples of “pingo” had counts of *Staphylococcus* coagulase-positive up of 102 cfu/ml, showing that these microorganisms could represent an important source of contamination for the milk. The microbial populations studied in the Canastra cheese had their maximum counts with seven days, decreasing progressively until the end of the ripening period. None of the samples contained *Salmonella* spp. In relation to the presence of *Staphylococcus* coagulase-positive, the cheeses with more than 45 days of ripening were below the limits allowed by the Brazilian legislation.

Keywords: Ripening. *Staphylococcus* coagulase-positive. Coliforms.

INTRODUÇÃO

 queijo Minas artesanal é uma das variedades de queijo mais populares consumidas no Brasil, estando sua qualidade intimamente relacionada com a região de produção. A produção de queijo Minas artesanal, a partir de leite cru, é uma atividade tradicional de vários municípios em Minas Gerais e exerce grande importância para a economia e identidade sócio-cultural do Estado, além de ser a principal atividade geradora de renda das famílias destas regiões (BORELLI et al., 2006; VARGAS et al., 1998). Dentre estas regiões destaca-se a Serra da Canastra, responsável pela fabricação do famoso queijo Canastra. Este queijo é fabricado utilizando o leite cru e técnicas tradicionais, as quais incluem o uso do “pingo” (soro-fermento rico em bactérias lácticas indígenas) e coalho comercial para a coagulação do leite (IMA, 1999). O “pingo” é um soro-fermento muito peculiar e característico da região. Ele é coletado durante a noite a partir do soro que escorre dos queijos cobertos com sal grosso, sendo a microbiota bacteriana composta por espécies de *Lactobacillus*, *Lactococcus* e *Streptococcus* (BORELLI et al., 2006). O emprego de métodos artesanais associados à ausência de controle de temperatura e umidade durante a maturação leva à produção de queijos com qualidade microbiológica e sensorial bastante variada. Isto resulta em variações na qualidade do produto mesmo dentro de uma mesma fazenda. Além do leite ser ordenhado em condições precárias de higiene e não ser pasteurizado, e da adição do “pingo” como cultura iniciadora, os queijos são excessivamente manipulados durante a fabricação e cura. Esses fatores tornam as etapas do processo de fabricação pontos críticos de contamina-

ção microbiana, capazes de comprometer a qualidade do produto final (BORELLI et al., 2006).

Staphylococcus aureus, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* são considerados patógenos que comprometem a segurança alimentar de queijos (CARVALHO et al., 2007). A legislação brasileira não permite a comercialização de queijo produzido a partir de leite cru, a não ser que seja submetido a um processo de maturação durante um tempo não inferior a 60 dias (BRASIL, 1996). Este longo tempo de maturação não é obedecido para a comercialização do produto, sendo os queijos comercializados frescos ou com poucos dias de maturação. Neste trabalho, foram analisados alguns dos principais indicadores microbiológicos de qualidade, durante a fabricação e maturação do queijo Minas artesanal produzido na região da Serra da Canastra, durante o período de 60 dias de maturação.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em três fazendas pertencentes ao município de São Roque de Minas, na região da Serra da Canastra, Minas Gerais. De cada propriedade rural foi coletada uma amostra indicativa de água *in natura*, leite cru bovino, “pingo” (soro-fermento característico da região) e massa coagulada (antes da prensagem no interior das formas). As amostras de queijo, de um mesmo lote de fabricação, foram coletadas, em duplicata, para o estudo com 0, 7, 15, 30, 45 e 60 dias de maturação. O material foi coletado asepticamente, em frascos esterilizados ou sacos plásticos de primeiro uso, transportado para o laboratório em caixas de material isotérmico contendo gelo e, processado no período máximo de 24 horas.

As análises microbiológicas da água foram realizadas de acordo

com os parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004). As contagens de bactérias heterotróficas e a pesquisa de coliformes termotolerantes e *E. coli* foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por Clesceri et al. (1998).

As amostras de leite cru bovino, “pingo”, massa coagulada e queijo com diferentes períodos de maturação foram avaliadas quanto à presença de bactérias aeróbias mesofílicas, bolores e leveduras, coliformes totais, coliformes termotolerantes, *E. coli*, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* coagulase-positiva. A contagem de bactérias aeróbias mesofílicas foi realizada em ágar padrão para contagem e as placas incubadas a 35°C por 48 horas. A pesquisa de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *E. coli* foi realizada utilizando-se a técnica do número mais provável (NMP) com três séries de três tubos (DOWNES & ITO, 2001). A detecção de *Salmonella* spp. foi realizada de acordo com a metodologia descrita por DOWNES & ITO (2001). Para a enumeração e identificação dos *Staphylococcus*, 0,1mL das diluições selecionadas foram plaqueadas na superfície do ágar Baird Parker enriquecido com emulsão de gema de ovo e telurito de potássio, sendo as placas incubadas a 35°C por 48 horas (DOWNES & ITO, 2001). Em seguida, foi realizada a contagem das colônias típicas e atípicas. Os isolados obtidos foram submetidos aos testes de coloração pelo método de Gram, produção de catalase, coagulase, DNase, fermentação de manitol e maltose (DOWNES & ITO, 2001). A contagem de bolores e leveduras foi realizada em ágar batata dextrose adicionada de ácido tartárico a 10% e as placas incubadas por cinco dias a 25° C.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apenas a amostra de água da propriedade rural A estava de acordo

com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº 518 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004), que determina como padrão a ausência de coliformes termotolerantes e *E. coli* em 100mL, nas águas destinadas ao consumo humano (Tabela 1). A água utilizada nas propriedades rurais para a fabricação dos queijos pode influenciar diretamente na qualidade da matéria-prima, assim como na eficiência da limpeza e higienização dos equipamentos e utensílios de ordenha, podendo assim representar uma fonte potencial de contaminação para a matéria prima, o leite, e para o queijo Canastra.

Apenas a amostra de leite da fazenda B (Tabela 1) apresentava va-

lores de coliformes a 45° C, acima dos estabelecidos pela atual legislação, para leite pasteurizado, que determina no máximo 4,0 NMP/mL de coliformes termotolerantes (Resolução RDC nº 12 da ANVISA/ MS). Não foi verificada a presença de *Salmonella* spp. em nenhuma das amostras de leite analisadas. Somente o leite coletado na fazenda C não apresentou *Staphylococcus* coagulase-positiva, sendo que na fazenda B as populações foram superiores a 10⁴ UFC/mL. O *Staphylococcus* spp. pode alcançar o leite através da excreção direta pelo úbere das vacas com mastite clínica ou subclínica, ou por contaminação durante o processo de ordenha.

Nas três fazendas estudadas, as populações de bactérias aeróbias mesofílicas encontradas no “pingo” foram >1,0x10⁷, 1,9x10⁵ e 8,6x10⁶ UFC/mL, respectivamente. Os *Staphylococcus* coagulase-positiva foram encontrados em contagens de até 9,6x10⁵ UFC/mL, indicando que este “pingo” poderia representar uma importante fonte de contaminação para o leite com baixa carga microbiana coletado nesta fazenda (C). Os *Staphylococcus* são bactérias halofílicas o que justifica os elevados números observados no “pingo”. Os valores observados nas amostras das fazendas B e C indicam que o “pingo” pode atuar como uma fonte de contaminação quando é adicionado

Tabela 1 - Contagens de micro-organismos das amostras indicativas (amostra única) coletadas durante a fabricação do queijo Minas da Serra da Canastra nas propriedades rurais A, B e C.

Amostras	Coliforme total (NMP/g ou ml)	Coliformes termotolerantes (NMP/g ou ml)	<i>Escherichia coli</i> (NMP/g ou ml)	Bactérias mesofílicas (ufc/g ou ml)	<i>Staphylococcus</i> coagulase-positiva (ufc/g ou ml)
Propriedade rural A					
Água	130	<2	<2	ND	ND
Leite	7	4	4	2,5x10 ⁵	4,2x10 ²
‘Pingo’	<3	<3	<3	>1,0x10 ⁷	3,0x10 ²
Massa coagulada	460	75	75	9,5x10 ⁴	6,6x10 ²
Propriedade rural B					
Água	130	30	30	ND	ND
Leite	240	240	240	2,5x10 ⁵	3,0x10 ⁴
‘Pingo’	93	43	43	1,9x10 ⁵	2,4x10 ⁴
Massa coagulada	11	11	11	8,8x10 ⁹	5,3x10 ⁴
Propriedade rural C					
Água	300	300	300	ND	ND
Leite	<3	<3	<3	5,1x10 ⁴	<100
‘Pingo’	>11000	>11000	23	8,6x10 ⁶	9,6x10 ⁵
Massa coagulada	2100	2100	4	2,5x10 ⁵	<100

a – Número mais provável. b – Unidades formadoras de colônias. ND - Não determinado

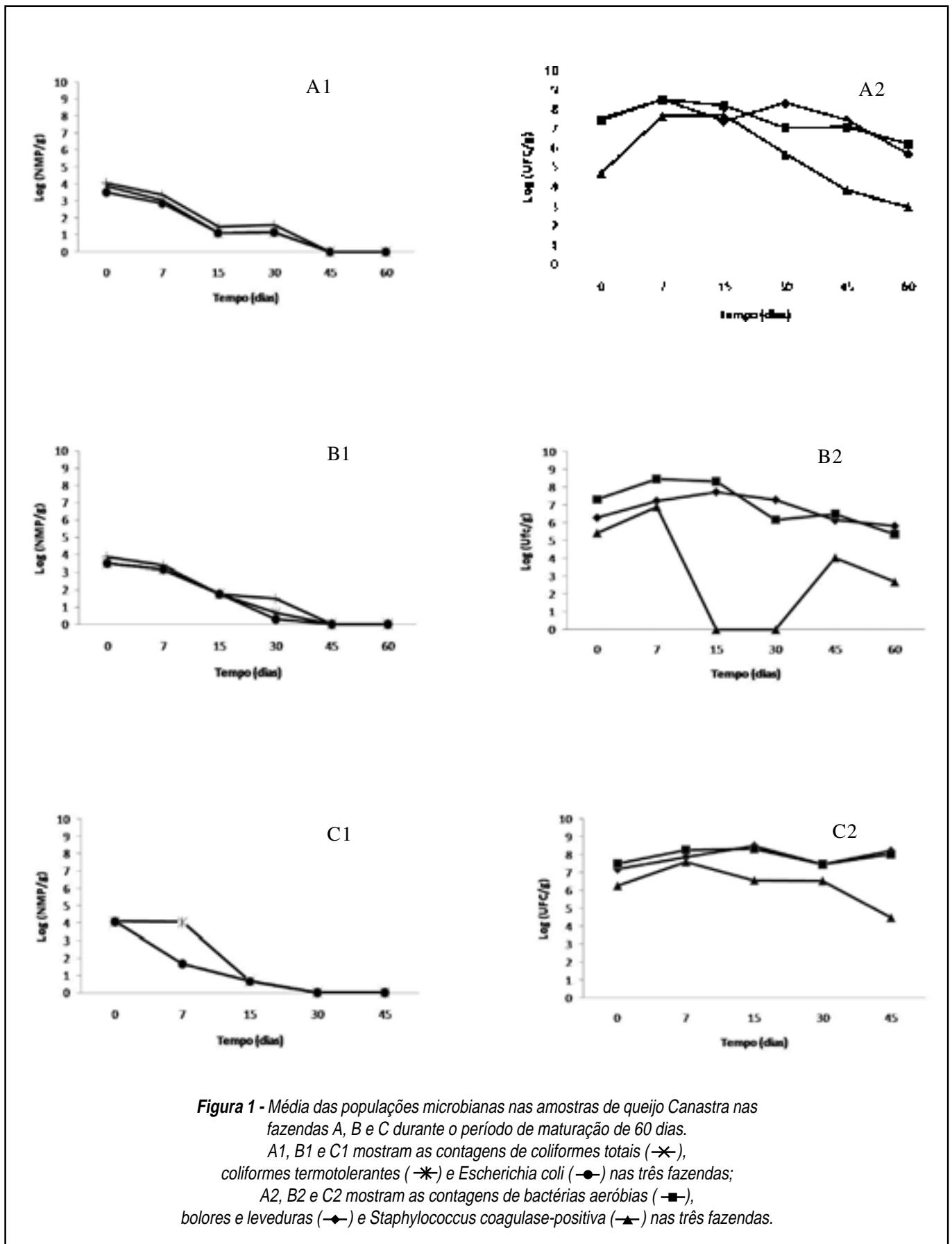


Figura 1 - Média das populações microbianas nas amostras de queijo Canastra nas fazendas A, B e C durante o período de maturação de 60 dias. A1, B1 e C1 mostram as contagens de coliformes totais (—x—), coliformes termotolerantes (—*—) e *Escherichia coli* (—●—) nas três fazendas; A2, B2 e C2 mostram as contagens de bactérias aeróbias (—■—), bolores e leveduras (—◆—) e *Staphylococcus coagulase-positiva* (—▲—) nas três fazendas.

ao leite para auxiliar na etapa de coagulação. Nas amostras de massa coagulada, as populações de bactérias mesófilas foram superiores a 10^3 UGC/g em todas as fazendas estudadas (Tabela 1). As populações de *Staphylococcus* variaram de $<10^3$ UFC/g na fazenda C a $5,3 \times 10^4$ UFC/g na fazenda B.

Apesar dos baixos números de coliformes totais e *E. coli* encontrados nas amostras de água, leite e “pingo” da fazenda A, o número mais provável de coliformes termotolerantes e *E. coli* por grama de massa coagulada foi de 75NMP. Nas fazendas B e C, ocorreu uma redução na contaminação por coliformes termotolerantes e *E. coli* em relação às amostras de leite e “pingo”. Segundo Rodríguez et al. (1995), um aumento nas contagens de micro-organismos na massa coagulada é um processo normal na fabricação de queijos, isso ocorre em parte devido à retenção física dos micro-organismos na coalhada e à multiplicação microbiana durante a coagulação do leite e dessoragem da massa.

A Figura 1 mostra que após sete dias de maturação ocorre uma redução do número de coliformes termotolerantes e *E. coli*, sendo que com 45 dias de maturação, os queijos das fazendas A e C, e com 30 dias os queijos da fazenda B, não apresentam mais contaminação com tais micro-organismos. Na figura 1 são mostradas também as médias das populações de bactérias aeróbias mesofílicas, bolores e leveduras e *Staphylococcus* coagulase-positiva nas amostras de queijo Canastra durante o período de maturação de 60 dias. As populações de bactérias mesofílicas e bolores e leveduras foram superiores a 10^5 UFC/g ao longo da maturação dos queijos nas diferentes fazendas. No presente trabalho, as elevadas contagens de bactérias aeróbias mesofílicas e coliformes observadas no queijo Canastra

podem indicar que os mesmos foram preparados com matéria-prima contaminada, que as técnicas empregadas durante o processamento do leite e preparo dos queijos foram insatisfatórias do ponto de vista sanitário e que o alimento foi mantido em condições inadequadas de tempo e temperatura (LEITE JÚNIOR et al., 2000).

Com relação à contaminação por *Staphylococcus* coagulase positiva foram encontradas populações de até $4,6 \times 10^7$ UFC/g de queijo (Fazenda A) nos estágios iniciais da maturação. Os números de *Staphylococcus* diminuíram ao longo do processo de maturação até alcançarem a média de $8,7 \times 10^2$ UFC/g. A manutenção da população de *Staphylococcus* em contagens de 10^3 UFC/g até 60 dias de maturação pode estar associada à inoculação contínua de *Staphylococcus* na superfície do queijo pelos manipuladores uma vez que o queijo, durante o período de cura, é virado todos os dias e os manipuladores não usam luvas para realizar tal procedimento. Após 60 dias de maturação os queijos atenderiam aos parâmetros propostos pela Portaria 146 do Ministério da Agricultura (Brasil, 1996) com relação à presença de *Staphylococcus* coagulase-positiva. *Salmonella* spp. não foi encontrada em nenhuma das amostras. Os nossos resultados estão de acordo com os encontrados por Souza et al. (2003), que descrevem que a maioria dos grupos microbianos avaliados no estudo da microbiota envolvida na elaboração e maturação do queijo serrano atingiram contagens máximas no queijo aos sete dias, diminuindo progressivamente até o final da maturação. As variações nas contagens de micro-organismos indicadores observadas nas três fazendas podem estar relacionadas com as variações nas tecnologias de fabricação empregadas, tais como, quantidade de coalho e “pin-

go” utilizados, práticas de higiene adotadas durante a ordenha, processamento do leite e fabricação dos queijos.

De acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pelo decreto 42.645 (IMA, 2002), que determina as normas do processo de produção do queijo Minas artesanal, é permitida a presença de $1,0 \times 10^4$ NMP/g de coliformes a 30° C; $5,0 \times 10^3$ NMP/g de coliformes a 45° C; $1,0 \times 10^3$ UFC/g de estafilococos coagulase positiva; ausência de *Salmonella* sp. e *Listeria* sp. em 25g de queijo. De acordo com os dados apresentados na Figura 1, observa-se que o queijo Minas artesanal da Serra da Canastra atenderia aos padrões estabelecidos para coliformes termotolerantes após 7 dias de fabricação. Em relação à presença de *Staphylococcus* coagulase-positiva apenas os queijos com mais de 45 dias de cura estariam adequados para o consumo humano

REFERÊNCIAS

- BORELLI, B. M., FERREIRA, E. G., LACERDA, I. C. A., CARMO, L. S., SILVA, M. C. C., ROSA, C. A. Enterogenic *Staphylococcus* spp. and other microbial contaminants during production of Canastra cheese, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology* 37:545-550, 2006.
- BRASIL. Portaria 146 de 07 de março de 1996, Ministério da Agricultura. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos, 1996.
- BRASIL. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Ministério da Saúde, 2004.
- CARVALHO, J. D. G., VIOTTO, W. H., KUAYE, A. Y. The quality of Minas Frescal cheese produced by different technological processes. *Food Control* 18, 262-267, 2007.
- CLESCERI, L. S. E., GREENBERG, A. E., EATON, A. D. *Standard Metho-*

ds for the examination of water and waste water. 20 ed. A.P.H.A., Washington. 1998, 1268p.

DOWNES, F. P., ITO K. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods.* American Public Health Association, Washington D.C., 2001.

IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária). **Decreto nº 42.645**, de 5 de junho de 2002. *Sobre o Processo de Produção de Queijo Minas Artesanal.* 2002.

LEITE JÚNIOR, A. F. S.; FLORENTINO, E. R. DE OLIVEIRA, E. B.; DE SÁ, S. N.; TORRANO, A. D. M. *Qualidade microbiológica*

ca do queijo de coalho comercializado à temperatura ambiente ou sob refrigeração, em Campina Grande – PB. **Higiene Alimentar**, v. 14, p. 53-59, 2000.

RESOLUÇÃO RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, publicada no **Diário Oficial da União** de 30 de janeiro de 2001, Agência Nacional de Vigilância Sanitária: Ministério da Saúde, Brasil.

RODRÍGUEZ, M. M. L.; TORNADINO, M. E.; CARBALLO, J.; SARMIENTE, R. M. *Microbiological study of León raw cow-milk cheese, a Spanish craft variety.* **Jour-**

nal of Food Protection, v. 57, p. 998-1006, 1995.

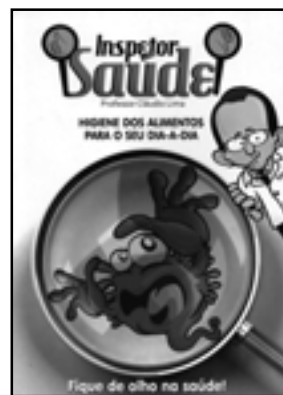
SOUZA, C. F. V.; ROSA, T. D.; AYUB, M. A. Z. *Changes in the microbiological and physicochemical characteristics of Serrano cheese during manufacture and ripening.* **Brazilian Journal Microbiology**, v. 34, p. 260-266, 2003.

VARGAS, O. L.; PORTO, M., A.; BRITO, A. L. *Características de origens para queijos naturais de Minas Gerais: municípios do Serro e de São Roque de Minas.* **Revista do Instituto Laticínios "Cândido Tostes"**, v. 53, p. 19-49, 1998. ❖

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 2011.

1. De jan. a dez. /2011: 1 x R\$ 235,00

2. De jan. a dez. /2011: 3 x R\$ 80,00

Prefiro estas datas de vencimento dos boletos bancários:

Desejo adquirir edições anteriores:

Para assinantes: R\$ 28,00 cada.

Para não assinantes: R\$ 33,00 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 Gardênia, 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 11-5583.1018 ou e-mail redacao@higienealimentar.com.br

EFICIÊNCIA DA FERVURA SOBRE A INATIVAÇÃO DO *MYCOBACTERIUM FORTUITUM* (NCTN 8573), INOCULADO EM LEITE INTEGRAL DE BÚFALA.

Evelise Oliveira Telles ✉
Débora América Frezza Villar de Araújo
Daniele Cristine Raimundo
Felipe Roberto Vita Pedrosa
Gisele Oliveira de Souza
Orlando Bispo de Souza
Sônia Regina Pinheiro
Simone de Carvalho Balian

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

✉ bufalo@usp.br

RESUMO

O problema da comercialização e consumo do leite cru é uma das principais preocupações relacionadas à área de segurança alimentar no país e está relacionado à transmissão de diversos patógenos, entre eles o *Mycobacterium spp.* A fervura do leite há muito tempo é realizada e melhora a qualidade higiênico-sanitária do produto final, já que são in-

ativados alguns micro-organismos pelas altas temperaturas atingidas neste processo. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da fervura doméstica na inativação do *Mycobacterium fortuitum* (NCTN 8573), inoculado em leite integral de búfala, em dois tratamentos térmicos diferentes: fervura simples e a fervura prolongada. Após a fervura, não houve crescimento do agente na menor diluição realizada (10^{-1}) em

nenhum dos tratamentos, ou seja, a fervura do leite é eficaz na inativação do *Mycobacterium fortuitum*, nas condições do estudo.

Palavras-chave: Leite cru. Segurança dos alimentos. Saúde Pública.

SUMMARY

The problem of the raw milk marketing and consumption is one of the main concerns related to food safety in Brazil and it is related to transmission of pathogens, including *Mycobacterium spp.* Since a long time ago, the boiling of the milk have been carried out and have improved hygienic and sanitary quality of the product because some microorganisms are inactivated by the high temperatures reached by this heat procedure. This study had as objective to evaluate the efficiency of domestic boiling in inactivation of *Mycobacterium fortuitum* (NCTN 8573) inoculated in the buffalo whole milk, in two different heat treatments: simple boiling and prolonged boiling. After the boiling, there's no growth of the microorganism in the minor dilution carried out (10^{-1}) in none of the heat treatment. So, the boiling of the milk is able to inactivate the *Mycobacterium fortuitum*, in this study's conditions.

Keywords: Raw milk. Food safety. Public health.

INTRODUÇÃO

No Brasil é proibida a venda de leite cru, diretamente para o consumidor, exceto em circunstâncias especiais e sob condições pré-estabelecidas (BRASIL, 1969). No entanto, o produto é comercializado em pequenas cidades e nos grandes centros, à revelia das determinações legais (BADINI et al., 1996; NERO et

al., 2003; QUEIROZ, 1995; SOUSA, 2005).

As razões que os consumidores alegam para comprarem o leite cru incluem o fato de considerá-lo mais puro, mais fresco, mais barato, mais forte, mais saudável e mais saboroso, ter confiança em quem vende o produto, não ver diferença entre ele e o industrializado (SOUSA, 2005). Isso é preocupante, uma vez que o leite cru pode veicular vários agentes patogênicos ao homem, inclusive o *Mycobacterium* spp (LERCHE, 1969; SILVA et al., 2007).

O leite deve ser submetido a um tratamento térmico controlado, em estabelecimento fiscalizado, para garantir não apenas a inocuidade do produto, mas também para que sejam preservados sua composição e seu valor nutricional (PRATA, 1998).

O aquecimento de um alimento com intuito de melhorar sua condição higiênico-sanitária é denominado pasteurização. Esse conceito surgiu no ano de 1864, quando o cientista francês Louis Pasteur percebeu que ao aquecer certos alimentos e bebidas, por um determinado tempo, havia uma diminuição sensível na deterioração do produto, pois reduzia o número de micro-organismos ali presentes. No final do século XIX, os alemães aplicaram a técnica ao leite cru e comprovaram a eficácia do método criado por Pasteur, para a eliminação das bactérias (PIMENTEL, 2008).

No Brasil, é obrigatória a pasteurização do leite destinado ao consumo direto ou à industrialização (BRASIL, 1952); exceção é feita apenas para a fabricação de queijos com maturação superior a 60 dias (BRASIL, 1996).

Jay (1994), destaca que alguns fatores influenciam a termoresistência dos micro-organismos em alimentos, como: fatores intrínsecos do alimento (quantidade de

água, sais, gordura, proteínas, pH), fatores extrínsecos (tempo e temperatura do processamento térmico, presença de substâncias inibidoras) e fatores próprios do micro-organismo, como idade, número de micro-organismos presente no alimento e temperatura ótima de crescimento.

Devido às falhas de processamento, por altas quantidades de micro-organismos no leite cru ou devido à contaminação pós-pasteurização, pode acontecer de haver micro-organismo patogênico no leite pasteurizado (MORAIS; SIGULEM, 2000; WHOLSCHOON-POMBO, 1984), como já foi verificado em vários trabalhos (BARUFFALDI et al., 1984; CATÃO, 2001; PADILHA, 2001; SILVA et al., 2001). Também o *Mycobacterium* spp já foi isolado desse produto (AYELE, 2005; GRANT et al., 2002; LEITE et al., 2003; O'REILLY, 2004).

O aquecimento do leite como método de redução de possíveis micro-organismos patogênicos aplica-se não somente ao leite de animais na alimentação humana em nível doméstico, mas também ao leite de animais e de mulheres em lactários hospitalares para recém-nascidos (CAPASCIUTTI et al., 1977; JONES; JENNISON; D'SOUZA, 1979; SALLES; GOU-LART, 1997; SANTOS; TONDO, 2000). Porém, Jones; Jennison; D'Souza (1979), destacam que quanto maior o aquecimento deste leite, menor a conservação de substâncias imunológicas como Ig A, Ig M e lactoferrinas, que são importantes ao recém-nascido, e que aquecer o leite humano a 62,5°C por 5 minutos destrói aproximadamente 90% de *E. coli*, *Staphylococcus aureus* e estreptococos beta hemolíticos presentes no leite. Santos e Tondo (2000), relatam ainda que a fervura por 3 minutos a 100°C é

considerada como limite crítico para o ponto crítico de controle de fervura do leite e da água, reduzindo assim possíveis micro-organismos patogênicos do leite em lactários.

A fervura é um dos tratamentos térmicos mais antigos, se destina ao beneficiamento doméstico do leite para aumentar sua vida útil e eliminar possíveis patógenos presentes (PRATA, 1998). Com a introdução no leite de energia em forma de calor, quebram-se as ligações sulfeto e as pontes de hidrogênio nas moléculas de proteínas das bactérias, o que faz com que a estrutura molecular se altere, tornando-as instáveis e incapazes de realizar suas atividades metabólicas, como a multiplicação e a utilização de substratos do leite.

Os tratados de pediatria têm achado prudente preconizar como uma medida de higiene alimentar a fervura doméstica do leite destinado às crianças, o que já é amplamente realizado pela população brasileira, de todos os níveis socioeconômicos, entretanto, não foram encontrados trabalhos experimentais demonstrando a eficácia deste procedimento na diminuição da carga bacteriana (MORAIS, 2000).

Pelo exposto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência da fervura doméstica sobre a inativação do *Mycobacterium fortuitum* (NCTN 8573) experimentalmente inoculado em leite integral de búfala. Vale ressaltar que, embora o *M. bovis* seja o agente de maior interesse sanitário em leite, o *M. fortuitum* apresenta curva de morte térmica análoga à curva do *M. bovis* segundo Grant, Ball e Rowe (1996). Além disso, a Organização Mundial da Saúde recomenda a utilização do *M. fortuitum* em estudos preliminares por ser menos patogênico para o homem e por apresentar crescimento rápido.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de leite foram assepticamente obtidas de uma única búfala sadia, proveniente de uma fazenda situada na cidade de Sorocaba/SP, através de manejo higiênico pré-ordenha; com o uso de solução desinfetante Lysoform (diluído 1:3 em água) na lavagem inicial dos tetos e do úbere do animal, secagem com papel toalha e posterior desinfecção com álcool iodado, sendo que foram desprezados os três primeiros jatos de leite. Foram coletados aproximadamente 500mL de leite em Erlenmeyer estéril.

Essa amostra de leite foi semeada em meio ágar sangue (incubada a 37°C por 24 h) para certificar as condições de assepsia da ordenha. O leite foi avaliado quanto ao teor de gordura pelo método de Gerber, constatando-se um teor de 5,8% (BRASIL, 2003).

Cerca de 0,600g de cultura de *Mycobacterium fortuitum* foi homogeneizado com 1mL de solução salina 0,85% com 0,05% de tween 80. Em seguida, adicionaram-se 24mL de solução salina 0,85%, completando 25mL de volume do inóculo.

Do inóculo foram retirados 24,6mL para contaminação de 410mL de leite. O leite contaminado foi homogeneizado e distribuído em dois vasilhames de aço-inox estéreis (200mL em cada), identificados como Tratamento 01 e Tratamento 02; o volume restante (10mL) foi identificado como Controle de Contaminação do Leite, para avaliação da carga microbiana inicial.

Foi utilizada a chama do bico de bunsen para imitar a fervura doméstica, ou seja, ebulição com “subida” do leite. Após o tratamento térmico, o leite foi imediatamente resfriado em banho de gelo.

Tratamento 01 (fervura simples) – amostra submetida a uma fervura; Tratamento 02 (fervura prolonga-

da) – amostra submetida a três fervuras, intercaladas por breve período, fora das chamas para “baixar” o leite.

Ressalta-se que, para mimetizar as condições de fervura realizada em fogão doméstico, amostras de leite comercial foram fervidas e fez-se a mensuração da temperatura e tempo para que o leite chegasse à ebulição (95 a 97°C em 4 minutos e 30 segundos/ 250mL de leite).

As amostras (fervidas e o controle de contaminação) foram submetidas à diluição decimal seriada em água peptonada 0,1%. As diluições foram então semeadas (0,1mL) na superfície do meio Löwenstein-Jensen, em duplicata. As placas foram vedadas com parafilme e incubadas por 5 dias a 37°C (WHO, 1984). Para contagem utilizou-se preferencialmente a diluição que apresentava entre 15 a 150 colônias.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A contagem de *Mycobacterium* antes da fervura foi de $2,8 \times 10^7$ UFC/mL (7,45 log UFC/mL). Após a fervura, não houve crescimento do agente na menor diluição realizada (10^{-1}) em nenhum dos tratamentos, o que indica que a contaminação, se presente, era inferior a 100UFC/mL (2 log UFC/mL). Tal resultado evidencia que a fervura do leite integral de búfala, com 5,8% de gordura, determinou uma redução mínima de 5,45 log, revelando a grandeza de sua eficácia. Assim, a fervura doméstica do leite pode, e deve ser empregada para reduzir os riscos de transmissão de doenças, sempre que o leite cru for a matéria-prima disponível para o consumo.

Esses resultados mostram-se mais interessantes quando se considera que a curva de morte térmi-

ca do *M. fortuitum* é análoga à do *M. bovis* (GRANT; BALL; ROWE, 1996), já que esta espécie, juntamente com a *Coxiella burnetti*, são as de maior importância sanitária no leite (BEHMER, 1991).

Ainda mais interessantes se tornam esses resultados, do ponto de vista de Saúde Pública, quando avaliados sob a perspectiva de que a máxima contaminação natural por *M. bovis* no leite é de 4 log UFC/mL, conforme relatado por Ball (1943).

CONCLUSÃO

A fervura do leite é eficaz na inativação do *Mycobacterium fortuitum* e, nas condições do estudo, a fervura simples e a fervura prolongada do leite mostraram a mesma eficiência na inocuidade do produto.

REFERÊNCIAS

- BADINI, K. B.; FILHO, A. N.; AMARAL, L. A.; GERMANO, P. M. L. Risco à saúde representado pelo consumo de leite cru comercializado clandestinamente. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 30, n. 6, p. 549-52, 1996.
- BARUFFALDI, R.; PENNA, R.; VESSONI, T.C.; MACHOSHVILI, I. A. Condições higiênicas sanitárias do leite tipo “B” vendido na cidade de São Paulo, SP (Brasil), no período de fevereiro a agosto de 1982. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 18, n. 5, p. 367-374, 1984.
- BEHMER, M. L. A. *Tecnologia do leite*. São Paulo: Nobel, p. 22,72,109, 1991.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Divisão de Normas Técnicas. *Regulamento da Inspe-*

- ção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal.** Brasília – DF: MA, 1952.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 22, de 14 de abril de 2003. Oficializa os métodos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 83, 2 maio, 2003. Seção I, p. 3.
- BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 146, de 7 de março de 1996. Regulamento técnico de identidade e qualidade de queijos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 março, 1996, Seção I, p. 3977.
- CAPASCIUTTI, S. A.; CARVALHO, C. S. D.; CARVALHO, H. A. D.; CIOLA, C.; PERAÇOLI, I. D. F. Planejamento de um lactário para um hospital escola de 400 leitões. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 11, p. 455-464, 1977.
- CATÃO, R. M. R.; CEBALLOS, B. S. O. D. *Listeria spp.*, coliformes totais e fecais e *E. coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no Estado da Paraíba (Brasil). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 281-287, set.-dez. 2001
- GRANT, I. R.; BALL, H. J.; ROWE, M. T. Thermal inactivation of several *Mycobacterium spp* in milk by pasteurization. **Applied Microbiology**, v. 22, p. 253-256, 1996.
- JAY, J. M. **Microbiologia moderna de los alimentos**. 3. ed. Zaragoza: Acribia, 1994, 804 p.
- JONES, C. L.; JENNISON, R. F.; D'SOUZA, S. W. Bacterial contamination of expressed breast milk. **British Medical Journal**, v. 2, p. 1320-1322, 1979.
- LEITE, C. Q. F.; ANNO, I. S.; LEITE, S. R. D. A.; ROXO, E.; MORLOCK, G. P.; COOKSEY, R. C. Isolation and Identification of *Mycobacteria* from Livestock Specimens and Milk Obtained in Brazil. **Memorial do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 98, n. 3, p. 319-323, Apr. 2003.
- LERCHE, M. **Inspeccion veterinária de la leche**. Zaragoza: Acribia, 1969.
- MORAIS, T. B.; SIGULEM, M. D. Efeito da fervura doméstica e da refrigeração na carga bacteriana do leite pasteurizado tipo C. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, v. 76, n. 5, p. 357-360, 2000.
- NERO, L. A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. M. S. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão – PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 21-26, jan./jun. 2003.
- PADILHA, M. D. R. F.; FERNANDES, Z. D. F.; LEAL, T. C. A.; LEAL, N. C.; ALMEIDA, A. M. P. D.; Pesquisa de bactérias patogênicas em leite pasteurizado tipo C comercializado na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 34, n. 2, p. 167-171, mar-abr, 2001.
- PIMENTEL, L. **Pasteurização garante leite saudável e livre de bactérias prejudiciais à saúde**. 2008. Disponível em: <http://www.gadoholandes.com.br/pdf/jornal_jun_2008/ho11.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2008.
- PRATA, L. F. **Fundamentos de ciência do leite**. São Paulo: UNESP 1998. 128 p.
- QUEIROZ, J. C. **Avaliação sanitária do leite cru distribuído nos Municípios de Jucituba e Itapeçerica da Serra**. 1995. 188 p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. São Paulo, 1995.
- SALLES, R. K. D.; GOULART, R. **Diagnóstico das condições higiênicas sanitárias e microbiológicas de lactários hospitalares**. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 131-139, 1997.
- SILVA, M. R.; PORTES, V. M.; MENIN, A.; ALVES, F. S. F. **Doenças transmitidas pelo leite e sua importância em saúde pública**. 18 de Janeiro de 2007, Disponível em: <<http://www.cienciadoleite.com.br/artigo.htm>>. Acesso em: 30 maio 2008.
- SILVA, Z. N. D.; CUNHA, A. S. D.; LINS, M. C.; CARNEIRO, LETICIA D. A. M.; ALMEIDA, A. C. D. F.; QUEIROZ, M. L. P. Isolation and serological identification of enteropathogenic *Escherichia coli* in pasteurized milk in Brazil. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 4, p.375-379, 2001
- SOUSA, D. D. P. **Consumo de produtos lácteos informais, um perigo para a saúde pública. Estudo dos fatores relacionados a esse consumo no Município de Jacaré-SP**. 2005. 114 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. São Paulo, 2005.
- WHOLSCHOON-POMBO, A. F. **Considerações a respeito da fervura doméstica do leite**. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 115, jul., 1984.
- WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines on disinfection in animal husbandry for prevention and control of zoonotic diseases**. Geneva: WHO, 1984, 49 p. ❖

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 2001

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

revista
Higiene
Alimentar

Peça à redação (redacao@higienealimentar.com.br) o ARQUIVO DE TÍTULOS DA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, PUBLICADOS A PARTIR DE 1982 ATÉ HOJE.

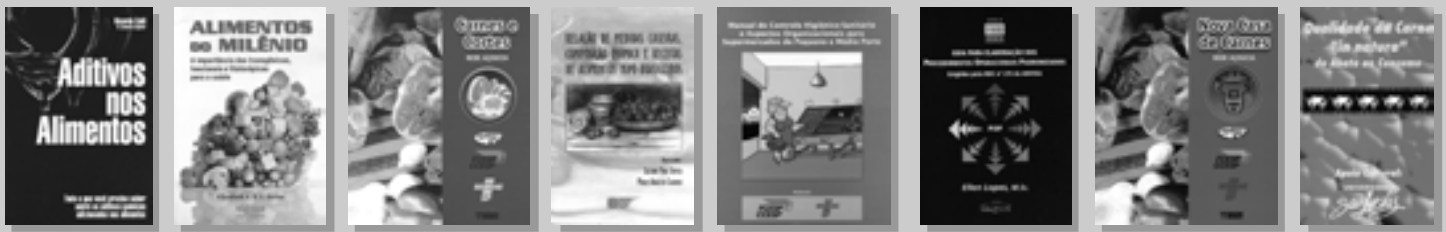
VOCÊ TERÁ UM ÓTIMO INSTRUMENTO PARA REVISÃO DE ASSUNTOS E ELABORAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS, COMO TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (tcc), monografias, dissertações, teses, etc. Depois de selecionar os títulos que lhe interessam, basta pedir a íntegra à Redação, e esta os enviará prontamente, com despesas apenas de xerox e frete.

Para consultar o acervo de títulos, a partir de 2007, basta acessar o site www.higienealimentar.com.br

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
ANALIS 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
APPC - 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 - PROFÍQUA	SBCTA	14,00
BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFÍQUA	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	R\$ 85,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 2	REY/SILVESTRE	R\$ 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 LATICINISTAS 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 - PROFÍQUA	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 AÇOUÇIA)	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	30,00
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 DISSE 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	Schmeizer-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	Poullain	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



CARACTERÍSTICAS CELULARES E DETECÇÃO DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS EM AMOSTRAS DE LEITE DE TANQUE COMUNITÁRIO.

Viviane de Souza ✉

Antonio Nader Filho

Luciano Menezes Ferreira

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP Jaboticabal, SP.

✉ vivianesouzavet@yahoo.com.br

RESUMO

O processo de adoção da refrigeração do leite na fazenda, como prática para manter a qualidade do leite, ocorreu nos últimos anos no Brasil de forma rápida. A implementação e obrigatoriedade deste processo possibilitaram o uso de tanques comunitários por pequenos produtores, os quais foram instalados em uma propriedade que recebia o leite das propriedades vizinhas para que os mesmos pudessem permanecer na atividade. O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as características celulares e monitorar a presença de resíduos de antibióticos em 72 amostras de leite cru provenientes de 09 propriedades rurais situadas na região da Gameleira, município de Sacramento-MG, assim

como em 12 amostras do leite de conjunto dessas propriedades, contido em um tanque comunitário. O valor médio obtido para as contagens de células somáticas, das 72 amostras de leite cru provenientes das 09 propriedades rurais foi de 149.700 CCS/mL. A média geométrica das contagens de células somáticas obtidas das 12 amostras de leite cru provenientes do leite de conjunto das 09 propriedades rurais foi de 187.000 CCS/mL. Não foi detectada a presença de resíduos de antibióticos entre as 12 amostras do leite de conjunto das 09 propriedades. Os resultados verificados no presente estudo permitiram concluir que o uso de tanque comunitário pode proporcionar a obtenção de leite com qualidade celular satisfatória e sem a presença de resíduos de antibióticos, desde que

obedecidas as normas de boas práticas de produção.

Palavras-chave: Leite cru. Células somáticas. Refrigeração.

SUMMARY

The recently introduced milk refrigeration process on farms for the maintenance of the milk's quality has developed rapidly in Brazil. The establishment and the mandatory stance of this process provided the use of community tanks by small farm owners on a single farm and the reception of milk from the neighboring homesteads, with the subsequent economical survival of producers. Current analysis evaluates cell characteristics and monitors antibiotic residues in 72 samples of raw milk from

9 farms in the region of Gameleira, municipality of Sacramento MG Brazil, and 12 milk samples collected from these farms in a community tank. Mean rate of somatic cells from 72 raw milk samples from 9 farms reached 149,700 CCS/mL. The geometric mean rate of somatic cells from 12 samples of raw milk from a community tank hailing from 9 farms amounted to 187,000 CS/mL. No antibiotic residues were found among the 12 samples of milk in the community tank supplied by the nine farms. Current results show that the use of community tanks provides milk with satisfactory cell quality and the absence of antibiotic residues, in so far as the norms of production's good practices are complied with.

Keywords: Raw milk. Somatic cell. Refrigeration.

INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira vem sendo marcada por um intenso processo de modernização, seleção e especialização da produção, com significativas mudanças nos sistemas de armazenamento e transporte, sendo o resfriamento e a granelização do leite, tendências irreversíveis na produção (SANTOS & FONSECA, 2003).

Considerando que dentro do novo cenário de modernização da coleta de leite, a palavra-chave é racionalização com otimização do processo, potencialmente as indústrias captadoras de leite optam pelo fechamento ou cancelamento de linhas de leite deficitárias ou que geram baixa eficiência, especialmente aquelas mais distantes das fábricas, ou de difícil acesso para os caminhões e compostas por produtores que apresentam pequena escala de produção (SANTOS & FONSECA, 2003).

Sendo assim, no momento em que a legislação era discutida, falou-se que milhares de produtores poderiam sair da atividade por não terem condições de se ajustar à norma e encontrarem dificuldades em adquirir tanques resfriadores individualmente, devido ao seu alto custo. Para evitar esse problema, a norma criou a possibilidade dos mesmos resfriarem o leite em tanques comunitários (tanques em regime de condomínio), formando associações de produtores utilizando um único tanque de expansão, o qual é instalado em uma propriedade e recebe leite de outras propriedades. Dessa forma, o investimento fica pulverizado entre vários pequenos produtores, o que viabiliza a permanência deles na atividade e reduz a comercialização do leite informal e a ocorrência do êxodo rural (RIBEIRO & TEIXEIRA, 2000).

O preenchimento de todos os critérios desejáveis de qualidade depende de um programa de saúde para o rebanho, baseado principalmente em medidas de prevenção, adoção de práticas de higiene adequadas antes, durante e após a ordenha, e de conservação e transporte do leite em condições de higiene e temperatura adequadas (BRITO, 2001).

Nesse contexto, a mastite é considerada a principal enfermidade causadora de problemas higiênicos do leite. Essa importância se deve à presença de micro-organismos e suas toxinas, assim como a resposta inflamatória do úbere e suas consequências (aumento de células somáticas e alterações dos componentes do leite) e à veiculação de resíduos de drogas (antibióticos e quimioterápicos), pelo uso inadequado ou da não observação do prazo de retirada do leite do consumo durante e após o tratamento (BRITO & BRITO, 1998).

A contagem de células somáticas (CCS) do leite é considerada o principal indicador da qualidade, pois é capaz de detectar anormalidades que

indicam alterações nas qualidades microbiológicas, físico-química e nutricional do produto. Esta investigação pode ser efetuada diretamente no leite do tanque de expansão ou no leite de animais individualmente, com a colheita sendo realizada nos quartos glandulares separadamente (RUEGG, 2001).

A presença ou ausência de antibióticos faz parte dos quesitos de qualidade química do leite, interferindo com a produção e qualidade de derivados lácteos, uma vez que podem provocar transtornos na capacidade de acidificação do leite (TORNADIJO et al., 1998).

Os novos regulamentos para a produção, identidade e qualidade do leite propostos na Instrução normativa nº51, prevêem a monitoração dos resíduos de antibióticos no leite de todas as propriedades rurais, a ser realizada mensalmente pelos laboratórios credenciados à Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite (DURR et al., 2002).

Diante das poucas informações disponíveis sobre a qualidade do leite produzido neste sistema, idealizou-se o presente trabalho com o objetivo de conhecer as características celulares e monitorar a presença de resíduos de antibióticos no leite cru, proveniente de 09 propriedades rurais situadas na região da Gameleira, município de Sacramento-MG, assim como do leite de conjunto destas propriedades contido em um tanque comunitário.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 72 amostras de leite cru provenientes de 09 propriedades rurais situadas na região da Gameleira, município de Sacramento-MG, assim como 12 amostras do leite conjunto destas propriedades contido em um tanque comunitário com capacidade para 3.000L. As colheitas das amostras foram reali-

zadas durante o período de abril a julho de 2005, sendo cada amostragem efetuada em dois dias consecutivos, uma vez que o produto contido no tanque era enviado ao estabelecimento industrial em dias alternados, portanto, a cada 48 horas.

Assim sendo, após a realização da prova do alizarol a 74°GL, eram colhidas no momento da entrega, amostras individuais diretamente do latão de leite de cada propriedade, assim como do produto da mistura do leite de todas as propriedades, colhido no tanque comunitário.

Decorridos 24 horas, repetia-se o procedimento das colheitas de amostras de leite oriundo de cada propriedade e do leite de mistura de todas as propriedades, conforme descrito anteriormente.

As amostras foram colhidas em recipientes próprios contendo o conservante bronopol® (2-bromo-

2-nitropropano-1,3-diol) e enviadas ao Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp, Campus de Botucatu, onde as contagens de células somáticas foram realizadas no aparelho Somacount TM 300* (Bentley Analytical Instruments for the Dairy Industry).

A técnica eletrônica baseia-se no princípio de citometria de fluxo, no qual os núcleos corados de células isoladas e deslocadas foram determinados através da objetiva do microscópio por um líquido de escorrimento laminar (CECALAIT, 1993).

Para a detecção de resíduos de antibióticos, foram colhidas no tanque comunitário 12 amostras do leite de conjunto das 09 propriedades, em dois dias consecutivos, as quais foram submetidas aos métodos de triagem: Delvotest® SP/SP MINI,

Snap® Tetraciclina e Snap® Beta-lactâmico. Caso ocorressem resultados positivos, seriam colhidas amostras individuais do leite oriundo de cada propriedade, aplicando-se, para tanto, os mesmos métodos de detecção de resíduos de antibióticos, conforme instruções dos fabricantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios observados para a contagem de células somáticas das 72 amostras de leite cru provenientes das 09 propriedades rurais, durante o experimento.

O valor médio das determinações de CCS/mL das 72 amostras analisadas foi de 149.700 estando, portanto, de acordo com a Instrução Normativa nº 51, uma vez que todas as amostras atenderam aos padrões estabelecidos para CCS.

Tabela 1 - Valores médios* das contagens de células somáticas das 72 amostras de leite cru provenientes das 09 (nove) propriedades rurais que entregavam leite no tanque de expansão comunitário, Sacramento-MG, Abril a Julho de 2005.

Propriedades	Média da produção diária (litros de leite)	Contagem de células somáticas (CCS/mL)
1	506	148 000
2	109	142 000
3	116	206 000
4	297	198 000
5	44	228 000
6	90	369 000
7	38	49 000
8	216	121 000
9	78	86 000

* media geométrica

Tabela 2 - Valores médios* das contagens de células somáticas das 12 amostras de leite cru provenientes do leite de conjunto das 09 propriedades rurais que entregavam leite no tanque de expansão comunitário, Sacramento-MG, Abril a Julho de 2005.

Momentos	Média da produção diária (litros de leite)	Contagem de células somáticas (CCS/mL)
0	1 484	192 000
24	1 484	193 000
Remontagem	2 968	173 000

* media geométrica

A análise dos dados inseridos na Tabela 1 mostra que as CCS se mantiveram dentro dos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº51 em todas as propriedades investigadas, indicando, portanto, a existência de um satisfatório controle sanitário do rebanho.

A média geométrica das contagens de células somáticas obtidas neste trabalho foi inferior à obtida por Nascimento et al. (2003), em Sergipe, Brito et al. (2002), na Zona da Mata de Minas Gerais e Prada Silva et al. (2000), em Piracicaba, que verificaram médias de 464.000 CS/mL, 559.000 CS/mL e 489.000 CS/mL respectivamente.

Os valores médios das contagens de células somáticas das 12 amostras de leite cru, provenientes do leite de conjunto das 09 propriedades rurais estão contidos na Tabela 2.

A média geométrica das contagens de células somáticas obtidas das 12 amostras de leite cru provenientes do leite de conjunto das 09 propriedades rurais foi de 187.000 CS/mL. O valor encontrado no presente trabalho foi inferior ao obtido por Cerqueira et al. (2004), Brito et al. (2003) e Ponsano et al. (2004), que verificaram médias de 500.000 CS/mL, 485.000 CS/mL e 465.000 CS/mL respectivamente, ao analisarem amostras de leite obtidas em tanques de expansão comunitário.

Não foi detectada a presença de resíduos de antibióticos entre as 12 amostras do leite de conjunto das 09 propriedades. Acredita-se que este achado também possa ser atribuído ao razoável controle higiênico-sanitário do rebanho, expresso através das reduzidas contagens de células somáticas no leite oriundo das propriedades investigadas.

Assim, em função deste fato, acredita-se que o pequeno número de casos de mastite bovina, tenha limitado a utilização de antibióticos no tratamento das vacas lactantes, de modo a acarretar a ausência de con-

taminação por resíduos destes produtos no leite de conjunto contido no tanque comunitário. Idênticas observações foram realizadas por Ponsano et al. (2004), em trabalho realizado na região de Araçatuba-SP.

Por outro lado, Nascimento et al. (2003), Costa et al. (1999), Barreira et al. (2005) e Koide & Giroto (2004), verificaram a ocorrência de amostras com resíduos de antibióticos, cujos valores encontrados foram de 16,6%, 6,90%, 7,54% e 1,68%, respectivamente. Os autores acreditam que tais achados possam ser explicados pela elevada ocorrência de células somáticas no rebanho, indicando mastite, com consequente uso indiscriminado de antibióticos como tratamento.

Os resultados obtidos sugerem a ocorrência de uma preocupação conjunta dos produtores com a sanidade do rebanho e qualidade do leite, principalmente com a glândula mamária, de modo a proporcionar as baixas contagens de células somáticas e, conseqüentemente, a ausência de resíduos de antibióticos.

CONCLUSÃO

Os resultados verificados no presente estudo permitiram concluir que o uso de tanque comunitário pode proporcionar a obtenção de leite com qualidade celular satisfatória, atendendo os limites propostos pela legislação vigente, e sem a presença de resíduos de antibióticos, desde que obedecidas as normas de boas práticas de produção.

AGRADECIMENTO

À FAPESP, pelo auxílio financeiro. Processo nº 04/12511-0.

REFERÊNCIAS

BARREIRA, V.B.; et al. Pesquisa de resíduos de antibióticos em amostras de leite da Cooperati-

va Regional Agropecuária de Macuco, município de Macuco, Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 22., 2005, Juiz de Fora. *Anais... Juiz de Fora: Templo. 2005. p.91-93.*

BRITO, J.R.F.B.; BRITO, M.A.V.P. *Qualidade higiênica do leite. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL-ADT, 1998.17p. (Documentos, 62).*

BRITO, M.A.V.P. et al. *Qualidade do leite armazenado em tanques de refrigeração comunitários. In: Alternativas tecnológicas, processuais e de políticas públicas para produção de leite em bases sustentáveis. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003, cap.2.*

BRITO, M.A.V.P. *Qualidade do leite a partir de detalhes. Balde Branco, São Paulo, n.37, p.66-74, 2001.*

BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; PORTUGAL, J.A.B. *Identificação de contaminantes bacterianos no leite cru de tanques de refrigeração. In: Congresso Nacional de Laticínios, 19., 2002, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Templo. 2002. p.83-88.*

CECALAIT (Centre D'études et de Controle des Analyses em Industrie Laitière) *La lettre de CECALAIT, n.7, 1993.*

CERQUEIRA, M.M.O.P. et al. *Composição, contagem bacteriana total, de células somáticas e de Staphylococcus sp em leite cru segundo tipo de ordenha e tanque refrigerados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1., 2004, Passo Fundo. Anais eletrônico... [CD-ROM], Passo Fundo:2004.*

COSTA, E. O. et al. *Presença de resíduos de antibióticos no leite de pequena mistura de pro-*

- priedades leiteiras. **Napgama**, São Paulo, v.2, n.1, p.10-13, 1999.
- DURR, J.W. et al. Resíduos de β -Lactâmicos em leite cru no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITE, 2., 2002, Ribeirão Preto. **Anais eletrônicos...** [CD-ROM], Ribeirão Preto: Instituto Fernando Costa, 2002.
- KOIDE, E.M.; GIROTO, J.M. Verificação da presença de resíduos de antibióticos no leite in natura na região dos Campos Gerais – Paraná. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 21., 2004, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Templo. 2004. p.436-438.
- NASCIMENTO, I.R. et al. Avaliação da qualidade da matéria-prima destinada a produção de derivados de leite – Estado de Sergipe. In: Congresso Nacional de Laticínios, 20., 2003, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Templo. 2003. p.216-219.
- PONSANO, E.H.G. et al. Adequação do leite produzido na região de Araçatuba aos padrões preconizados pela IN 51/2002 – MAPA. Parte 2 – Leite Individual. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1., 2004, Passo Fundo. **Anais eletrônico...** [CD-ROM], Passo Fundo:2004.
- PRADA SILVA et al. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite: II – lactose e sólidos totais. **Brazilian Journal of Veterinary Research**, São Paulo, v.37, n.4, p.330-333, 2000.
- RIBEIRO, M.T.; TEIXEIRA, S.R.L. Qualidade do leite em tanques de expansão individuais ou comunitários. **Glória Rural**, Rio de Janeiro, v.3, n.38, p.28-35, 2000.
- Ruegg, p.l. Contagem de células somáticas como ferramenta para avaliação, controle e tratamento de mastite. In: Curso novos enfoques na produção e reprodução de bovinos, 5., 2001, Uberlândia. **Anais... Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo/CONAPEC Junior**, 2001. p.25-33.
- SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Granelização e resfriamento do leite e seu impacto sobre a qualidade. **Leite & Derivados**, São Paulo, n.71, p.35-44, 2003.
- TORNADIJO, M.E. et al. La calidad de la leche destinada a la fabricación de queso: calidad química. **Ciencia e Tecnología Alimentaria**, v.2, n.2, p.79-91, 1998. ❖

ACESSE
www.higienealimentar.com.br



CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE CONSUMIDO EM GOIÂNIA - GO.

Walmirton Thadeu D'Alessandro ✉

Instituto de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Goiás

Emmanuel Bezerra D'Alessandro

Graduado em Biologia pela UFG

Vanessa Roriz Ferreira

Curso de Nutrição da UFG

Carlos Alberto Tanezini

Instituto de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Goiás

✉ wtd@icb.ufg.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade físico-química do leite pasteurizado tipos A integral, C integral e desnatado UAT, comercializados na cidade de Goiânia. Analisou-se a acidez titulável, pH, densidade, teores de gordura, extrato seco total e desengordurado, proteínas e cinzas em 48 amostras coletadas aleatoriamente no comércio. Do número total de amostras, 16 foram do tipo C, 16 do A e 16 do tipo UAT desnatado. Os três tipos de leite pesquisados apresentaram-se em desacordo com a legislação estabelecida no país, no que se refere aos constituintes, com exceção do teor de cinzas. Foram consideradas insatisfatórias as condições físico-químicas do leite pasteurizado e comercializado neste município da região Centro-Oeste do

País. Pelo menos em parte, o leite foi afetado pelas adulterações voluntárias e pelas dificuldades de alimentação dos animais, que ocorrem devido às variações sazonais da região. É indispensável fixar políticas efetivas com vistas à fiscalização constante e o controle do processamento industrial, para garantir a qualidade da matéria prima, visando, inclusive, diminuir gastos com a saúde pública.

Palavras-chave: Leite pasteurizado. Leite UAT. Características físico-químicas. Legislação.

Summary


The objective of this study was to evaluate the physical and chemical quality of pasteurized milk types integral A, integral C and UAT skimmed marketed in the city of Goiania.

Analyzed to acidity, pH, density, content of fat, total solids and total non-fat solid, protein and ash on 48 samples randomly collected in trade. From total number of samples, 16 were of type C, 16 type A and 16 skimmed. The three types of milk surveyed showed disagreement with the laws established in the country, with regard to constituents, except the content of ash. They were considered unsatisfactory conditions about the physical-chemical properties of pasteurized milk and marketed in this municipality of the center-west region of the country. At least in part, the milk was affected by tampering voluntary and by the difficulties of feeding animals that occur due to seasonal variations in the region. It is essential fix effective policies to constant surveillance and control of the processing industry to ensure the

quality of raw materials, targeting even reduce spending on public health.

Keywords: *Pasteurized milk. UAT skimmed. Physical-chemical evaluation. Legislation.*

Introdução

 leite bovino apresenta uma composição equilibrada de nutrientes que resulta em elevado valor biológico sendo por isso considerado um dos alimentos mais completos (TRONCO, 1997). Assemelha-se ao leite humano no que concerne ao teor de gordura porque ambos contêm, em média, a mesma concentração. Os triglicérides representam 97% a 99% dos lipídeos totais do leite. A gordura mais comum encontrada no leite é a saturada. Por essa razão, os leites desnatado e semidesnatado são mais indicados tanto para adolescentes, quanto para adultos e idosos. A gordura saturada não é recomendada para pessoas que procuram prevenir ou tratar doenças cardiovasculares por ser responsável pela elevada taxa de mortalidade no país.

No Brasil, a produção leiteira enfrenta dificuldades no que se refere às condições higiênico-sanitárias, que podem comprometer a qualidade final do produto. Freitas, em 2001, na Amazônia, mostrou que essas dificuldades contribuem para o comércio informal e o baixo nível de industrialização. As alterações que ocorrem comumente no produto, afetando suas características físico-químicas, permitem afirmar que o leite é um produto altamente perecível. Vários fatores afetam a sua qualidade: condições nutricionais do animal, clima da região, higiene na ordenha e no transporte, fraudes no produto como adição de água, dentre outros.

A análise físico-química do leite

é bastante útil para o trabalho de controle de qualidade, uma vez que detecta fraudes como desnate, superaquecimento, etc. A ausência desse controle impossibilita a avaliação da qualidade e inviabiliza a rápida identificação e imediata correção das prováveis falhas no beneficiamento (NADER et al., 1999). Diversas pesquisas efetuadas sobre a composição de diferentes tipos de leite pasteurizado evidenciaram existir, no Brasil, elevados índices de amostras fora dos padrões legais (BELOTI et al., 1996b; NADER et al., 1997a).

Esta investigação objetivou avaliar a qualidade do leite tipos A, C e desnatado, fluidos, produzidos em Goiânia, através de análise físico-química, comparando-se os resultados das marcas estudadas, entre si e com os padrões estabelecidos na legislação nacional. Os dados foram ainda utilizados para avaliar os resultados divulgados em outras regiões do país.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas aleatoriamente, a partir de diversos estabelecimentos comerciais de Goiânia-GO, 48 amostras de leite, sendo 16 de leite pasteurizado tipo A integral (8 da marca 3 e 8 da marca 4), 16 de leite pasteurizado tipo C integral (8 da marca 1 e 8 da marca 2) e 16 de leite UAT desnatado (8 da marca 5 e 8 da marca 6). A coleta ocorreu durante 32 semanas em um período que abrangeu de março até outubro de 2007.

Após a coleta, as amostras foram conduzidas imediatamente ao Departamento de Ciências Fisiológicas do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás, onde permaneciam estocadas em geladeira e analisadas rapidamente. Todas as amostras pesquisadas foram manipuladas de forma a impedir qualquer contaminação e encontravam-se dentro do prazo de validade do produto.

PROCEDIMENTO ANALÍTICO

As análises realizadas durante as pesquisas foram escolhidas conforme os parâmetros de qualidade, estabelecidos pelas metodologias oficiais, preconizadas na legislação brasileira para o controle de produtos de origem animal e seus ingredientes da Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária (BRASIL, 2006). As características estudadas foram: acidez titulável pelo método de Dornic, densidade relativa usando o termolactodensímetro a 15°C, teor de gordura pelo método butirométrico de Gerber, extrato seco total e desengordurado (EST e ESD) usando a fórmula de Fleishmann, gordura pelo método butirométrico de Gerber (BRASIL, 1981). Para obtenção do teor de cinzas, utilizou-se aparelhagem eletrônica - Rafinômetro TEC3 (MANUAL, 1986) e para a dosagem do teor de proteínas totais usou-se o equipamento digital Pró-milk MKII (MANUAL, 1969).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para proceder à análise dos dados empregou-se a estatística descritiva que compreendeu: cálculos de médias, desvios padrão e intervalo de variação. Adicionalmente, para comparações entre médias, empregou-se o teste *t student* (MOREIRA, 1975).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Tabelas 1, 2 e 3 mostram as médias e os intervalos de variação correspondentes aos valores obtidos a partir das determinações físico-químicas de duas marcas dos leites tipos C, A e desnatado que são comercializados em Goiânia. O valor médio dos três tipos encontrava-se em desacordo aos padrões físico-químicos estabelecidos na legislação do país (BRASIL, 1997) para as seguin-

Tabela 1 – Valores médios e intervalos de variação das características físico-químicas de duas marcas do leite tipo C, consumidas em Goiânia.

variáveis \ marcas	1			2		
	X	DP(±)	IV	X	DP(±)	IV
densidade(g ml ⁻¹)	1,0315	0,0007	1,0308 - 1,0322	1,0315	0,0016	1,0331 - 1,0299
gordura(% a)	3,02	0,07	3,16 - 2,88	3,07	0,11	3,29 - 2,85
proteína(% a)	3,44	0,18	3,2 - 3,68	3,34	0,28	2,78 - 3,9
acidez (°D)	29,87	12,9	4,07 - 55,67	25,37	8,14	9,89 - 41,65
pH	6,37	0,63	5,11 - 7,63	6,64	0,247	6,16 - 7,12
cinzas (% a)	0,93	0,08	0,77 - 1,09	0,9	0,06	0,78 - 1,2
EST (% a)	11,5	0,67	10,16 - 12,84	11,8	0,28	11,24 - 12,36
ESD (% a)	8,39	0,63	7,13 - 9,65	8,71	0,38	7,95 - 9,47

X = Média; DP (±) = desvio padrão; IV = intervalo de variação; EST = extrato seco total; ESD = extrato seco desengordurado

Tabela 2 - Valores médios e intervalos de variação das características físico-químicas de duas marcas de leite tipo A consumidas em Goiânia.

variáveis \ marcas	1			2		
	X	DP(±)	IV	X	DP(±)	IV
densidade(g ml ⁻¹)	1,0314	0,74	1,0299 - 1,0289	1,032	0	1,032 - 1,032
gordura(% a)	2,95	0,26	2,43 - 3,47	2,87	0,15	2,57 - 3,17
proteína(% a)	2,94	0,22	2,5 - 3,38	3,15	0,07	3,01 - 3,29
acidez (°D)	23,62	1,19	21,24 - 26	24,37	1,99	20,39 - 28,35
pH	6,44	0,32	5,8 - 7,08	6,5	0,38	5,74 - 7,26
cinzas (% a)	0,86	0,1	0,76 - 0,96	0,86	0,07	0,72 - 1
EST (% a)	11,59	0,3	11,29 - 11,59	11,61	0,26	11,09 - 12,13
ESD (% a)	8,64	0,16	8,32 - 8,96	8,74	0,14	8,46 - 9,02

X = Média; DP (±) = desvio padrão; IV = intervalo de variação; EST = extrato seco total; ESD = extrato seco desengordurado

Tabela 3 - Valores médios e intervalos de variação das características físico-químicas de duas marcas do leite desnatado UAT, consumidas em Goiânia.

variáveis \ marcas	1			2		
	X	DP(±)	IV	X	DP(±)	IV
densidade(g ml ⁻¹)	1,0335	0,0009	1,0344 - 1,0326	1,0337	0,0014	1,0323 - 1,0351
proteína(% a)	3,02	0,03	3,97 - 6,07	3,66	1,04	3,58 - 3,71
acidez (°D)	22,75	1,03	20,69 - 24,81	23,5	0,92	21,66 - 25,34
cinzas (% a)	0,85	0,05	0,79 - 0,91	0,83	0,06	0,71 - 0,95
EST (% a)	8,02	2,02	3,97 - 12,05	8,7	0,29	8,12 - 9,28

X = Média; DP (±) = desvio padrão; IV = intervalo de variação; EST = extrato seco total

tes características: acidez, pH, EST, ESD e gordura.

A análise dos teores médios das diferentes características provenientes das marcas 1 e 2 do leite tipo C e das marcas 5 e 6 do desnatado, não revelou diferença estatisticamente significativa, quando comparadas entre si. Por sua vez, a comparação entre si dos valores médios das marcas 3 e 4 do leite A, evidenciou diferença estatística significativa para proteína em nível de P 0,1% e para a densidade em nível de P 0,05%. Portanto, quando se estudou esses dois parâmetros, verificou-se que uma das marcas do leite A apresentou qualidade mais elevada. As comparações efetuadas considerando os valores médios correspondentes das marcas 1 e 2 do leite C e as marcas 5 e 6 desnatadas mostraram existir diferenças para proteínas, cinzas e EST. Neste caso, o leite C apresentou melhor qualidade que o desnatado. A análise dos tipos de leite A, C e desnatado, enfatizou que o teor médio de proteína do leite A marca 3 foi menor que a marca 5 do desnatado e também da marca 2 do tipo C. Esse resultado foi semelhante quando comparado com as marcas 1 e 2 do leite tipo C. A densidade média encontrada neste estudo foi de 1,0315g/mL, 1,0313g/mL e 1,0337g/mL para os leites tipos C.

A e desnatado, respectivamente, aproximando-se dos resultados de Garrido (1996), cuja média foi 1,030g/mL, para o tipo C e também dos dados divulgados por Arimatéia et al. (2005), de 1,031g/mL, para os tipos C e A e de Venturini et al. (2007), de 1,035g/mL, para o leite desnatado. A densidade do leite tipo A encontrou-se no intervalo de variação normal exigido pela legislação (Brasil, 2002). As médias de pH iguais a 6,37 e 6,44, para os tipos C e A, respectivamente, foram semelhantes àquelas publicadas por Venturini et al. (2007) e aproximaram-se

dos valores publicados por outros autores (AGUIAR et al., 2007). O pH é influenciado pela ocorrência da mastite, que alcaliniza o leite e também pela função renal, que mantém o equilíbrio eletrolítico do organismo (DELLA et al., 2001).

A acidez titulável, obtida acima dos padrões estabelecidos oficialmente indica que o produto é impróprio para o consumo (BRITO, 1995). Os graus de acidez obtidos neste estudo e descritos na literatura, foram dentre todas as variáveis as que mais apresentaram oscilação. Houve estudos que revelaram valores de 17°D, 15 °D e 23°D (AGUIAR et al., 2007; ARIMATÉIA; PINTO; ROCHA, 2005; VENTURINI, et al., 2007). A legislação oficial (Brasil, 2002), estabeleceu variações entre 14 a 18°D para o leite tipo A integral e para o C integral, pasteurizados. A discrepância de 22,75°D a 29,87°D observada nesse estudo, sugere que as diferenças ocorrem, pelo menos em parte, devido ao tempo decorrido entre a coleta e a industrialização e possivelmente também pela temperatura de armazenamento no local de distribuição do leite tipo C.

Quanto aos achados correspondentes ao ESD (ARRUDA et al., 2007), médias mais elevadas foram encontradas para o leite tipos C e A coletado no Rio de Janeiro. Em Belém do Pará, reportou-se ainda 9,01% e 9,03% para o ESD (ARIMATÉIA; PINTO; ROCHA, 2005).

O teor do EST mais elevado produz maior rendimento dos produtos derivados do leite (VIEIRA; KANEYOSHI; FREITAS, 2005). As médias do EST obtidas nesse trabalho para o leite tipos C, A e desnatado foram semelhantes aos dados publicados por outros (AGUIAR et al., 2007) e considerados normais pela legislação brasileira oficial. No entanto, estudiosos da área (ARIMATÉIA; PINTO; ROCHA, 2005 e VENTURINI; SARCINELLI; SIL-

VA, 2007), observaram concentrações médias maiores de 13,42% e 13,61% para os tipos C e A, respectivamente. Alguns autores (OZRENK; INCI, 2008 e BRASIL et al., 1999), estudando os efeitos da variação sazonal sobre o EST, atestaram haver diferença estatística significativa entre as amostras nas várias estações do ano. É possível que os teores mais baixos encontrados sejam devido ao período anual seco da região que torna o capim pouco nutritivo para o gado.

O preço do leite é relacionado ao teor de gordura (VIEIRA; KANEYOSHI; FREITAS, 2005). Os valores médios de gordura encontrados nesse trabalho foram próximos daqueles 2,0% e 3,1% publicados para o leite tipo C proveniente de marcas diferentes (LACERDA et al., 2006). A dispersão dos resultados médios obtidos sugere que a padronização do leite não foi executada de forma adequada, talvez por desgaste de equipamentos ou ainda por sua operação deficiente (ARRUDA et al., 2007 e SANTOS, 1999).

Os valores de proteína para os leites A, C e desnatado, corresponderam aos declarados por Ribas et al. (2004). São considerados importantes pelo valor nutricional e porque o rendimento industrial do produto oscila conforme a variação dos sólidos não gordurosos.

O resultado da determinação eletrônica das amostras de leite testadas no que se refere ao conteúdo em cinzas, não exibiu confronto com a lei brasileira, que estabelece valores mínimos de 2,9% (Brasil, 1997).

A Figura 1 compara as percentagens das amostras obtidas nessa investigação que confrontavam a legislação básica em vigor (BRASIL, 1997, 2002) evidenciando os três tipos de leite estudados. Quanto à densidade, Zocche (2002) encontrou 75% das amostras tipo C fora do padrão, sendo que 18,6% para o leite A foram declarados por outros auto-

res (LIMA et al., 2001). O pH dos tipos C e A mostrou valores fora dos limites esperados. As amostras que evidenciaram teores situados abaixo do limite oficial exigido despertaram suspeitas de adição de bases para a conservação dos produtos. Considerando a acidez titulável, alguns pesquisadores (ZOCICHE, 2002) declararam em outra região do país o valor de 12,5% para os leites C e desnatado, além dos limites estabelecidos. Para o tipo A, Lima et al. (2001), divulgaram 8,97%. Esses resultados foram menores do que aqueles encontrados nesse trabalho.

Sobre o ESD, Zocche (2002), deparou-se com 75% para o tipo C e 16,6% para o desnatado fora dos padrões e outros investigadores (LIMA et al., 2001), depararam-se com 64,10% para o tipo A. Para o

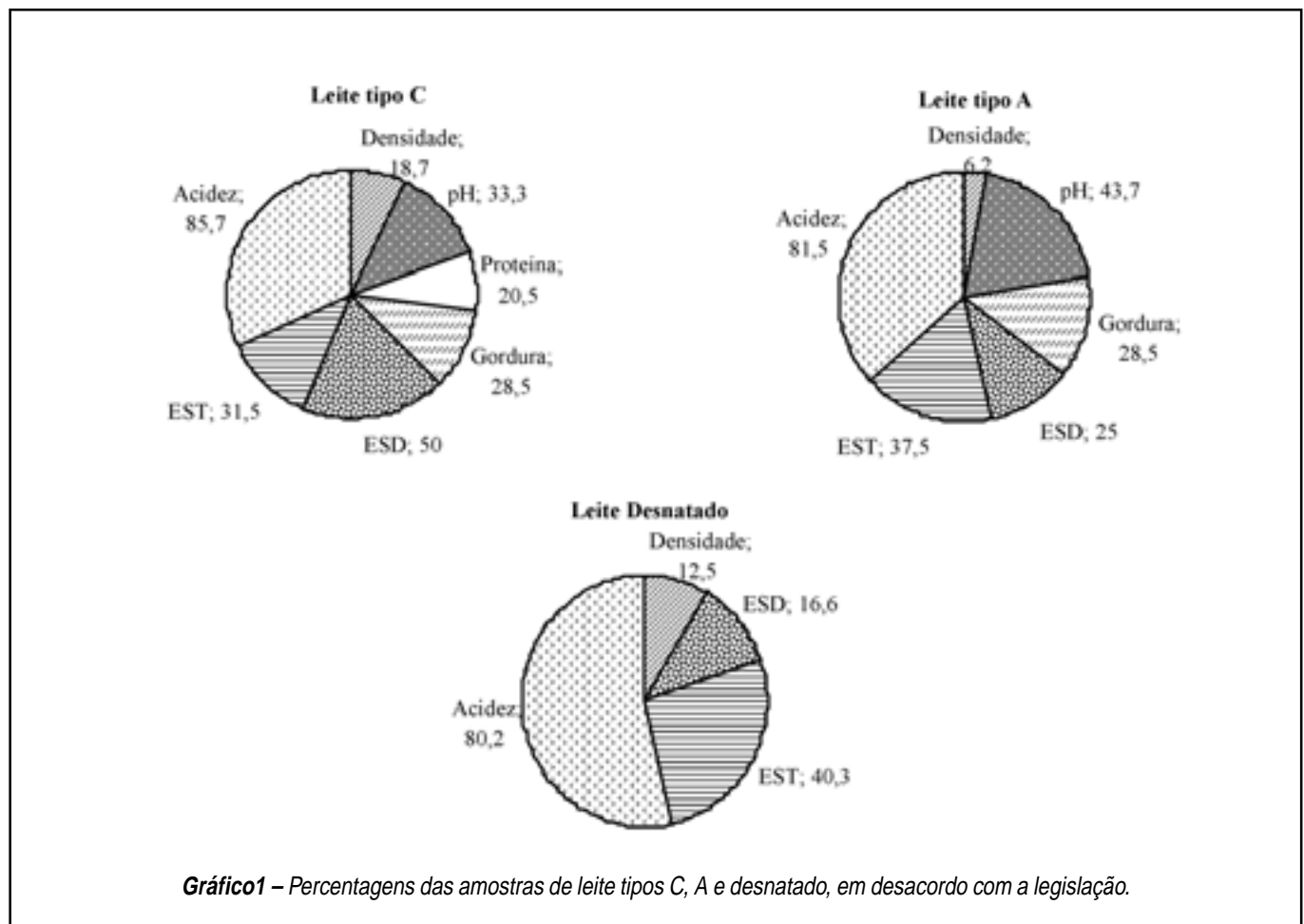
EST, Zocche (2002), publicou no Paraná 87,5% para o leite C e 6,3% para o desnatado sendo ainda, 26,92%, no Rio Grande do Sul para o tipo A (LIMA et al., 2001). Esses achados, bem como aqueles calculados nessa análise, são atribuídos à provável ocorrência de falsificações do produto e aos fatores nutricionais e ambientais que influenciam a produção nos rebanhos leiteiros (SILVEIRA et al., 1989).

Para o quesito gordura, foram propagados índices de 37,5% para o tipo C (ZOCICHE, 2002) e 6,41% para o A (LIMA et al., 2001), em desacordo com os padrões exigidos. Sobre a proteína e a gordura, significativa percentagem de amostras estava fora dos valores preconizados. As concentrações situadas além dos limites esperados e publicadas por outros au-

tores não foram semelhantes aos achados dessa pesquisa. O monitoramento realizado sobre o leite nesse trabalho consiste em uma fase que auxilia a implantação de boas práticas de fabricação visando assegurar a inocuidade do produto.

CONCLUSÃO

O teor físico-químico do leite pasteurizado reportado em distintas regiões do país, comparado com o resultado dessa pesquisa, revelou que a questão da qualidade do produto consiste na principal dificuldade. O distanciamento dos valores analisados em relação às normas estabelecidas, mostra que houve irregularidades nos aspectos físico-químicos. Portanto, torna-se evidente a necessidade de fixar políticas efetivas para



fiscalização constante, através da integração entre o governo municipal, estadual e federal, visando controlar o processamento industrial e garantir a qualidade da matéria prima para, inclusive, diminuir gastos com a saúde pública.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.C.; SANTOS, W.B.R.; AGUIAR, S.C.; YASSUNAKA, N.N.; VISENTAINER, J.V. *Perfil físico-químico do leite beneficiado em micro usina na região norte do Paraná*. **Pubvet**, Londrina, v. 1, n. 7, 2007.
- ARIMATÉIA, F.J.; PINTO, O. J.; ROCHA, G.G. A. *Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite exposto ao consumo na região metropolitana de Belém-PA*. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**: v. 64, n. 2, p. 212-218, 2005
- ARRUDA, P. M.; CRUZ, A.G.; ZOLLENER, S.S.; SILVA, R.; SOARES, M.M.;
- FERNANDES, V.S.; GALVÃO, A.P.G.L.K. *Características físico-químicas do leite pasteurizado tipo C e leite Ultra Alta Temperatura comercializados na cidade do Rio de Janeiro* **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 66, n. 2, p.125 - 129, 2007.
- BELOTI, V.; BARROS, M.A.L.; FREIRE, R.L.; MARTINS, L.G.G.; SOUZA, J.A.; MANDUCA, S.; OSAKI, S. *Aspectos Físico-Químicos do Leite Pasteurizado Tipo C Consumido na Cidade de Londrina*. In: **Congresso brasileiro de Medicina Veterinária**. 1996, Goiânia. *Anais...: Sociedade Goiana de Veterinária*, 1996b, p. 205.
- BRASIL, L.H.A.; BONASSI, L.A.; BACCARI JUNIOR, F.; WECHSLER, F.S. *Efeito da temperatura ambiental na densidade e ponto de congelamento do leite de cabra*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n.3, 1999.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. *Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária*. **LANARA - Laboratório Nacional de Referência Animal**. *Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II – Métodos físicos e químicos*. Brasília-DF, 1981.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. *Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal*. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – R.I.I.S.P.O.A. Aprovado pelo decreto n. 30691 de 29 de março de 1952, alterado pelo Decreto 2244 de 06/1997*. Brasília-DF, 1997.
- BRASIL, Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial**. Poder Executivo, Brasília, DF, 2006.
- BRASIL, Instrução Normativa, nº 51, de 20 de setembro de 2002 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial**, Seção 1, p.13 Poder Executivo, Brasília,DF, 2002.
- BRITO, M.A. V.P. *Conceitos básicos da qualidade*. Sanidade do gado leiteiro. **Embrapa-CNPQ**, Coronel Pacheco, Minas Gerais, p.55-62, 1995.
- DELLA LIBERA, A.M.M.P.; ARAUJO, W.P.; COSTA, E.O.; GARCIA, M.; TÁVORA, J.F.P.; BENATTI, L.A.T. *Características físico-químicas e microbiológicas do leite de vacas sem alterações ao exame físico da glândula mamária e com alta contagem de células somáticas*. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 1, n. 2, p. 42 – 47, 2001.
- FREITAS, J.A. *Qualidade do leite frente ao beneficiamento e obtenção de derivados*. In: **Seminário de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**, Palestras... Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. p.105-10. 2001.
- GARRIDO, N.S. *Condições físico-químicas e higiênico-sanitárias do leite pasteurizado tipo “C”, “B” e “integral” comercializado na região de Ribeirão Preto/SP*. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 56, n. 2, p. 65-70, 1996.
- LACERDA, J.R.; NETTO, P.P.P.; CAPOBIANGO, R. A.; SILVA, F.S.S.; QUEIROZ, V. T.; POVOA, H.C.; LELIS, V. G. *Análise físico-química das três marcas de leite pasteurizado tipo C integral comercializadas na cidade de Muriaé*. **3º encontro de Iniciação Científica FAMINAS da Zona da Mata - MG Muriaé (MG)**, 13 a 15 de novembro, 2006.
- LIMA, G. H.; DIAS, T.C.; FÓLHA, B. R.; OLIVEIRA, SANTOS, D.; JULIANO, B.; ANDRADE, A.; MAIA, S. M.N.; SARAIVA, OTTO, C.F.J. C; RAFAEL, K. *Avaliação físico-química do leite pasteurizado; integral comercializado na região sul do Rio Grande do Sul*. In: **ZOOTEC**, Goiânia. **Anais de Zootec**. p. 96. 2001.
- MANUAL DE INSTRUÇÕES: *Ra-finômetro TEC 3. Tecnal equipamentos para laboratório*. Piracicaba, 1986.
- MANUAL, Pro-Milk MK II. A/S N Foss Electric, **Journal of Dairy Science**, Denmark, v. 56, n. 7, 1969.
- MOREIRA, D. *Métodos estatísticos para administradores e economistas*. São Paulo: **Ed. Loyola**, p. 384, 1975.

NADER FILHO, A.; AMARAL, L.A.; JÚNIOR, O.D.R.; SCHOCKEN, D.L. Características Microbiológicas do leite pasteurizado tipo "integral", processado por algumas mini e micro-usinas de beneficiamento do Estado de São Paulo. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 58, n. 1, p.85-9, 1999.

NADER FILHO, A.; AMARAL, L.A.; JUNIOR, O.D.R. Características físico-químicas do leite pasteurizado, dos tipos B e C, processado por sete usinas de beneficiamento do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v. 4, n. 2, p. 71-73, 1997a.

OZRENK, E.; INCI, S.S. The effect of seasonal variation of the composition of cow milk in Van Province. *Pakistan Journal of nutrition*, 7(1): 161-164, 2008.

RIBAS, N. P.; HARTMANN, W.; MORNARDES, H.G.; ANDRADE, U.V.C. Sólidos Totais do Leite em Amostras de Tanques nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 33, n. 6, p. 2343-2350, 2004.

SANTOS, C.C.M. Avaliação microbiológica e físico-química do leite pasteurizado e comercializado na região de São José do Rio Preto/SP. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 58, n.1, p.85-9, 1999.

SILVEIRA, N.V.V.; SAKUMA, H.; DUARTE, M.; RODAS, M.A.B.; SARUWTARI, J.H.; CHICOURREL, E.L. Avaliação das condições físico-químicas e microbiológicas do leite pasteurizado consumido na cidade de São Paulo. *Revista do Ins-*

tituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 49, n.1, p.19-25, 1989.

TRONCO, V.M. Manual para inspeção da qualidade do leite. 2ª ed. Santa Maria, Ed. UFSM, 166p. 1997.

VIEIRA, L.C.; KANEYOSHI, C.M.; FREITAS, H. Criação de gado leiteiro na zona de Bragantina. *Embrapa Amazônia Oriental*, Sistema de produção. 2005.

VENTURINI, K.S.; SARCINELLI, M.F.; SILVA, L.C. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES Pró-Reitoria de Extensão. Programa Institucional de Extensão. *Boletim Técnico* – 2007.

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

LITERATURA TÉCNICA



DISPONÍVEIS

Revista
**Higiene
Alimentar**

FALE CONOSCO

Fone (11) 5589-5732 – Fax: (11) 5583-1016

ÁGUAS & ÁGUAS:

Integram o conteúdo deste livro três capítulos, que, em parte, estão disponibilizados aos profissionais no site da Revista Higiene Alimentar e que podem ser acessados gratuitamente para se formar idéia sobre o livro:

www.higienealimentar.com.br

ÁGUA MINERAL

AQUICULTURA

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E ALIMENTAR

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE PASTEURIZADO TIPO C, PRODUZIDO E COMERCIALIZADO NA REGIÃO DE TANGARÁ DA SERRA - MT.

Juliano Borsato Moysés ✉

*Programa de Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos - Instituto de Biociências
Letras e Ciências Exatas - UNESP, São José do Rio Preto - SP.*

Ilio Fealho de Carvalho

*Departamento de Ciências Biológicas - Universidade do Estado de Mato Grosso
Tangará da Serra - MT.*

Fernando Leite Hoffmann

*Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos - Instituto de Biociências
Letras e Ciências Exatas - IBILCE - UNESP, São José do Rio Preto - SP.*

✉ julianoborsato@uol.com.br

RESUMO

O leite, do ponto de vista biológico, é considerado como o alimento mais completo devido às suas características nutricionais, com riqueza de proteínas, vitaminas, gorduras, açúcares e sais minerais. Estes fatores o tornam um excelente substrato para o desenvolvimento de muitos microorganismos, como bactérias. Este trabalho teve como objetivo, avaliar a qualidade microbiológica do leite pasteurizado tipo C produzido e co-

mercializado na região de Tangará da Serra, MT. Para tanto, 32 amostras (100%) de duas diferentes marcas comerciais, foram submetidas às seguintes análises microbiológicas: contagem de bactérias aeróbias mesófilas, determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes (fecais) e pesquisa de *Escherichia coli*. De acordo com os resultados e com base na legislação do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA e da Agência Nacional

de Vigilância Sanitária - ANVISA, os resultados mostraram que 6 (18,8%) e 12 (37,5%) amostras apresentaram contagem de bactérias aeróbias mesófilas e determinação de coliformes totais acima do limite preconizado pela legislação em vigor, sendo classificadas como “produtos em condições sanitárias insatisfatórias”. Concluiu-se que 31 (96,9%) das amostras estavam em conformidade com os padrões microbiológicos vigentes para coliformes termotolerantes (fecais), portanto, classificadas como

“produtos em condições sanitárias satisfatórias”. A presença de *E. coli* foi constatada em apenas 3 (9,4%) amostras.

Palavras-chave: Coliformes. *E.coli*. Condições sanitárias.

SUMMARY

The milk, of the biological point of view, is considered as the most complete food due to its nutritional characteristics, with richness of proteins, vitamins, greases, sugars and minerals. These factors make it a excellent substrate for the developing of many microorganisms, such as bacteria. This work aimed to assess the microbiological and physical-chemical quality of the pasteurized milk type C produced and commercialized in the region of Tangará da Serra - MT, Brazil. For both, 32 samples (100%) of two different trademarks were submitted to the following microbiological analysis: count of aerobic mesophilic bacteria, determination of the Most Probable Number (MPN) of total coliforms and thermotolerants (faecal) and research of Escherichia coli. According to the results and based on the law of the Department of Inspection of Animals Products - DIPOA and National Sanitary Surveillance Agency - ANVISA the results showed that 6 (18.8%) and 14 (43.8%) samples showed the count of aerobic mesophilic bacteria and determination of total coliforms above the limit recommended by the current legislation, being classified as “products on not satisfactory sanitary conditions”. It was found that 31 (96.9%) of the samples were in accordance with the current microbiological patterns for thermotolerants coliforms (faecal), therefore classified as “product in satisfactory conditions”. The presence of E. coli was found only in 3 (9.4%) samples.

Keywords: Coliforms. *E.coli*. Sanitary conditions.

INTRODUÇÃO



leite é um alimento de grande importância para a saúde humana e, do ponto de vista biológico, é considerado como um alimento completo, de excepcional valor nutritivo, constituído por proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas, sais minerais e água, sendo um produto altamente consumido no mundo e por todas as faixas etárias (GARRIDO et al., 2001; GAVA, 2004).

Devido a esta riqueza nutricional torna-se um excelente substrato para o desenvolvimento de muitos grupos de micro-organismos como bactérias, que encontram condições propícias para multiplicação em um curto espaço de tempo, podendo apresentar linhagens deteriorantes e patogênicas (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL - SENAC, 2000; GARRIDO et al., 2001; ZOCHE et al., 2002).

A presença e multiplicação microbiana provocam alterações microbiológicas, físico-químicas e sensoriais (cor, odor e sabor) no leite, limitando sua vida útil (GAVA, 2004; GUSMÃO, 2005). Conforme Senac (2000), a microbiota contaminante dos alimentos consiste na associação a materiais crus, aqueles adquiridos durante os estágios de manuseio, processamento e aqueles não eliminados por tratamentos de preservação.

Conseqüentemente são gerados problemas de ordem econômica e de saúde pública, ratificando que o produto deve ser submetido a um tratamento térmico, como a pasteurização, que visa eliminar a ação total de micro-organismos patogênicos e grande parte dos deteriorantes, antes de ser oferecido ao consumo humano (SENAC, 2000; GAVA, 2004).

Os esforços para se evitar a contaminação do leite devem proceder desde a ordenha até o produto final,

pois a qualidade do leite pasteurizado está intimamente relacionada com a do leite cru, que apresenta o grau de contaminação inicial, bem como o transporte e armazenamento adequados, representando pontos críticos para obtenção de um alimento com qualidade higiênico-sanitária satisfatória, atendendo aos parâmetros das legislações nacionais vigentes (SENAC, 2000; BRASIL, 2002).

Este trabalho objetivou avaliar a qualidade higiênico-sanitária de diferentes amostras de leite pasteurizado tipo C produzidas e comercializadas na região de Tangará da Serra, MT, comparando-as com os padrões estabelecidos pelas legislações em vigor, por meio das seguintes análises: contagem total de bactérias aeróbias mesófilas, determinação de coliformes totais, coliformes termotolerantes (fecais) e pesquisa de *Escherichia coli*.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas 32 diferentes amostras de leite pasteurizado tipo C, de 2 diferentes marcas comerciais, obtidas aleatoriamente de 4 diferentes pontos do comércio varejista da região de Tangará da Serra - MT, sendo que as amostras estavam dentro do prazo de validade. Após as coletas, estas foram acondicionadas em um recipiente isotérmico (isopor) contendo cubos de gelo e transportadas de imediato ao Laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Tangará da Serra, para a realização das análises, tendo as amostras sido armazenadas em geladeira até serem analisadas (SILVA et al., 2007).

PREPARO DAS AMOSTRAS

No Laboratório cada amostra recebeu um código de identificação, representado por LPn em que, LP =

leite pasteurizado e n = número da amostra. A seguir, assepticamente, esta foi homogeneizada pela inversão da embalagem por 25 vezes e alíquotas transferidas a frascos estéreis, sendo identificados por LPn M (microbiológico) e, foram colocados 25 mL da amostra em 225 mL de H₂O salina 0,9% peptonada 0,1% estéril, sendo homogeneizados posteriormente (diluição 10-1). A partir desta, diluições decimais seriadas até 10-4 foram preparadas com a transferência de alíquotas de 10 mL para frascos estéreis contendo 90 mL do mesmo diluente (SILVA et al., 2007).

CONTAGEM DE BACTÉRIAS AERÓBIAS MESÓFILAS TOTAIS

Foi pipetado assepticamente 1 mL das diluições previamente preparadas e colocado em placas de Petri estéreis devidamente identificadas. Adicionou-se a seguir 20 mL de Ágar Padrão para Contagem (PCA), sendo homogeneizadas e inoculadas em triplicata para cada diluição, sendo preconizadas as diluições 10-2 a 10-4. As placas foram incubadas em estufa tipo BOD a 35°C por 24-48 horas. O cálculo das Unidades Formadoras de Colônias (UFC) foi realizado selecionando-se as placas com 25 a 250 colônias, multiplicando o número de colônias pelo inverso da diluição inoculada, e o resultado expresso em UFC/mL (SILVA et al., 2007).

DETERMINAÇÃO DO NÚMERO MAIS PROVÁVEL (NMP) DE COLIFORMES TOTAIS

Foram inoculadas 3 séries de 3 tubos de ensaio contendo cada um deles 9 mL de Caldo Lauril Sulfato (CLS) com tubo de Durham invertido. Pipetou-se 1 mL das diluições 10-1, 10-2, 10-3 e transferiu-se para os tubos, sendo estes incubados em estufa a 35°C por 24-48 horas para o teste presuntivo e, considerados po-

sitivos os que se apresentaram com gás no interior dos tubos de Durham.

Para o teste confirmativo, foi pipetado assepticamente 1 mL dos tubos de CLS positivos, colocado em tubos contendo 9 mL de Caldo Verde Brilhante Lactose Bile 2% (CV-BLB) e incubados às mesmas condições experimentais, sendo determinado o Número Mais Provável por mL (NMP/mL) de coliformes totais, com o auxílio da tabela de Hoskins (INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS - ICMSF, 1978; SILVA et al., 2007).

DETERMINAÇÃO DO NMP DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES (FECAIS)

Utilizou-se a técnica dos tubos múltiplos, empregando-se o Caldo EC. Após a inoculação, os tubos foram incubados a 44,5°C em estufa por 24 horas. O cálculo do NMP/mL de coliformes termotolerantes (fecais) foi determinado por meio da tabela de Hoskins (ICMSF, 1978; SILVA et al., 2007).

PESQUISA DE *E. COLI*

As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos do Instituto da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de São José do Rio Preto. Dos tubos positivos de Caldo EC, uma alíquota foi semeada em placas de Petri contendo Ágar Eosina Azul de Metileno (AEMB) para o isolamento de *E. coli*, sendo incubadas a 35°C por 24 horas. Colônias suspeitas, que possuíam de 2 a 3 mm de diâmetro e se apresentavam azuis com centro negro e bordas claras à luz transmitida e brilho metálico-esverdeado à luz refletida, foram identificadas utilizando-se testes bioquímicos, principalmente Indol/Vermelho de Metila/

Voges-Proskauer/Citrato - IMVIC e, fermentação de carboidratos, com os açúcares frutose, galactose, glicose, lactose, maltose, manitol, sacarose, sorbose, sorbitol e xilose (SILVA et al., 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA, o leite pasteurizado tipo C apresenta qualidade microbiológica satisfatória quando possui contagem máxima de bactérias aeróbias mesófilas igual a $3,0 \times 10^5$ UFC/mL (BRASIL, 2002). Nas contagens destes micro-organismos, as amostras analisadas variaram entre $3,2 \times 10^3$ a $8,7 \times 10^6$ UFC/mL, sendo que 6 (18,8%) amostras apresentaram valores acima do permitido pela legislação, conforme Tabela 1, sendo classificadas como “produtos em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias”, portanto, “produto impróprio para o consumo”.

Tais dados são similares aos obtidos por Silva et al. (2008), que analisaram 348 amostras de leite pasteurizado tipo C de 17 mini usinas do Estado de Alagoas, tendo encontrado 87 (25%) acima dos valores permitidos para bactérias aeróbias mesófilas. Wendpap, Rosa e Lima (1997), monitorando o leite pasteurizado tipo C comercializado em Cuiabá e, Hoffmann, Garcia-Cruz e Vinturim (1994), na Região de São José do Rio Preto encontraram respectivamente 15 (30%) e 10 (40%) amostras em desacordo com a legislação.

Em relação a estes micro-organismos cumpre enfatizar que elevadas contagens de bactérias aeróbias mesófilas podem indicar matérias-primas com alto grau de contaminação, inadequada limpeza e desinfecção de superfícies e higiene inadequada na produção ou a combinação destes fatores (GUSMÃO, 2005).

Tabela 1 - Representação dos resultados das diferentes análises microbiológicas.

Amostras	Aeróbios mesófilos (UFC/mL)	Coliformes totais (NMP/mL)	Coliformes termotolerantes (% cal) (NMP/mL)	<i>E. coli</i> (confirmativo)(+/-)
A 1	2,1 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
A 2	7,8 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
A 3	1,5 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
A 4	7,0 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
A 5	3,3 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
A 6	3,0 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
A 7	8,0 x 10 ²	9	4	+
A 8	2,4 x 10 ²	< 3	< 3	-
A 9	2,8 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
A 10	3,2 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
A 11	1,6 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
A 12	6,2 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
A 13	1,5 x 10 ²	< 3	< 3	-
A 14	3,8 x 10 ²	< 3	< 3	-
A 15	9,7 x 10 ¹	< 3	< 3	-
A 16	2,5 x 10 ⁶	460	4	+
Média	2,7 ± 10 ³	31,9	3,1	SM
B 1	5,9 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
B 2	7,7 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
B 3	2,4 x 10 ⁴	43	< 3	-
B 4	1,3 x 10 ²	9	4	-
B 5	1,8 x 10 ²	75	7	-
B 6	4,4 x 10 ⁴	43	< 3	-
B 7	6,7 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
B 8	1,3 x 10 ⁴	4	< 3	-
B 9	3,2 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
B 10	5,0 x 10 ⁴	< 3	< 3	-
B 11	1,4 x 10 ⁴	9	< 3	-
B 12	8,2 x 10 ⁴	9	< 3	-
B 13	6,0 x 10 ²	> 1100	< 3	-
B 14	1,2 x 10 ⁴	43	< 3	-
B 15	1,0 x 10 ²	43	< 3	-
B 16	8,7 x 10 ²	> 1100	4	+
Média	10,6 ± 10 ³	155,8	3,8	SM
Padrão federal (Brasil, 2001*, 2002)	3,0 ± 10 ³	≤ 4	≤ 4+	
N.º / % amostras analisadas	32 (100%)	32 (100%)	32 (100%)	32 (100%)

Legenda: A - B: marcas; Números: número das amostras; SM: sem média.

Segundo o DIPOA (BRASIL, 2002), o número máximo de coliformes totais no leite pasteurizado tipo C é de 4 por mL. Dentre as amostras analisadas verificou-se que 12 (37,5%) estavam acima do determinado para estes microrganismos, conforme Tabela 1, sendo classificadas como “produtos em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias”, portanto, “produto impróprio para o consumo”.

Em unidades amostrais de leite pasteurizado tipo C, Wendpap e Rosa (1995); Wendpap, Rosa e Lima (1997), obtiveram respectivamente 20 (40%) e 9 (18%) acima das exigências preconizadas pela legislação. Silva et al. (2008), encontraram 194 (55,7%) amostras em desacordo com o estabelecido, valores estes bem acima dos encontrados neste trabalho.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o leite pasteurizado deve possuir qualidade microbiológica satisfatória quando o número de coliformes termotolerantes (fecais) não exceder 4 por mL (BRASIL, 2001). Do total de amostras analisadas, 31 (96,9%) apresentaram índices abaixo do determinado pela legislação (Tabela 1), sendo classificadas como “produtos em condições higiênico-sanitárias satisfatórias”, portanto, “produto próprio para o consumo”.

Bueno et al. (2006), e Lopes, Teixeira e Rodrigues (2006), observaram, respectivamente, 2 (5,7%) e 1 (16,6%) amostras acima dos padrões para os mesmos micro-organismos.

A confirmação de coliformes fecais acima dos limites determinados pela legislação evidencia riscos quanto à presença de patógenos intestinais. Tais riscos devem surtir um efeito de alerta aos órgãos fiscalizadores, para que melhores práticas de fabricação sejam implementadas, bem como melhor monitoramento de pontos críticos de controle seja efetuado (OLIVEIRA, 2005).

A presença de coliformes totais e fecais neste estudo indica contaminação pós-beneficiamento do leite, pois estas bactérias são sensíveis à temperatura de pasteurização (QUEVEDO et al., 2001).

A confirmação de *E. coli* foi constatada em 3 (9,4%) das 32 amostras analisadas. Hoffmann et al. (1999), obtiveram 35,7% de confirmação de *E. coli* em 14 amostras de leite pasteurizado tipo C na Região de São José do Rio Preto - SP.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados e considerando os padrões da ANVISA e DIPOA, o produto foi classificado em “condições higiênico-sanitárias insatisfatórias”, “impróprio para o consumo humano”, pois foram constatadas amostras em desacordo com as especificações legais em vigor em pelo menos uma das pesquisas microbiológicas realizadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à UNEMAT e UNESP, por disponibilizarem, respectivamente, os Laboratórios de Microbiologia e Físico-Química de Alimentos para a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instrução normativa n. 51 de 18 de Setembro de 2002. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite Tipo C**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília - DF, 29 de Setembro de 2002, Seção 1, p. 13.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12 de 2 de Janeiro de 2001. **Regulamento Técnico Sobre Padrões Micro-**

biológicos Para Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília - DF, 10 de Janeiro de 2001. Brasília - DF: MS, 2001.

BUENO, F. M.; JANTZEN, M. M.; LIMA, A. S.; PIMENTA, K.; SILVA, W. P. Leite Pasteurizado Produzido e Comercializado na Região do Sul do Rio Grande do Sul: Avaliação da Qualidade Microbiológica. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 150, p. 220-221, 2006.

GARRIDO, N. S.; MORAIS, J. M. T.; BRIGANTI, R. C.; OLIVEIRA, M. A.; BERGAMINI, A. M. M.; OLIVEIRA, S. A. V. D.; FÁVARO, R. M. D. Avaliação da Qualidade Físico-Química e Microbiológica do Leite Pasteurizado Proveniente de Mini e Micro-Usinas de Beneficiamento da Região de Ribeirão Preto - SP. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 60, n. 2, p. 141-146, 2001.

GAVA, A. J. **Princípios de Tecnologia de Alimentos**. Nobel: São Paulo, 2004. 284 p.

GUSMÃO, V. V. **Qualidade Microbiológica e Ocorrência de Leveduras em Diferentes Tipos de Leite Pasteurizado**. São José do Rio Preto - SP: Universidade Estadual Paulista - UNESP, 2005. 94 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos. Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2005.

HOFFMANN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; VINTURIM, T. M. Avaliação das Características Microbiológicas do Leite Tipo C Vendido na Região de São José do Rio Preto - SP. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 17-24, 1994.

HOFFMANN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; VINTURIM, T. M.; FAZIO, M. L. S. **Microbiologia do Leite**

- Pasteurizado Tipo C Comercializado na Região de São José do Rio Preto - SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 12, n. 65, p. 51-54, 1999.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS (ICMSF). **Microorganisms in Foods: Their Significance and Methods of Enumeration**. 2. ed., University of Toronto Press, v. 1, 1978.
- LOPES, L. M.; TEIXEIRA, L. C.; RODRIGUES, M. A. M. Avaliação Microbiológica do Leite Pasteurizado Tipo C Comercializado em Uberlândia - MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 150, p. 231-232, 2006.
- OLIVEIRA, R. P. S. **Condições Microbiológicas e Avaliação da Pasteurização em Amostras de Leite Comercializadas no Município de Piracicaba - SP**. Piracicaba - SP. Universidade de São Paulo - USP, 2005. 81 p. Dissertação de (Mestrado) - Pós- Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- QUEVEDO, P. S.; TEJADA, T. S.; ROOS, T. B.; TIMM, C. D. **Correlação Entre a Contagem de Mesófilos Aeróbicos e a Contagem de Coliformes Totais em Leite Pasteurizado Tipo C**. Anais do XIV Congresso de Iniciação Científica, Pelotas, 2001.
- SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL - SENAC. **Manual de Elementos de Apoio Para o Sistema APPCC**. Série: Qualidade e Segurança Alimentar. 2. ed. Brasília - DF, 2000. 361 p.
- SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C. S.; MELO, R. O.; OLIVEIRA, J. O. **Caracterização Microbiológica e Físico-química de Leite Pasteurizado Destinado ao Programa do Leite no Estado de Alagoas**. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 1, 226-230, 2008.
- 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 Análise Microbiológica de Alimentos**. 3. ed. Varela: São Paulo, 2007. 536 p.
- WENDPAP, L. L.; ROSA, O. O.; LIMA, M. G. D. Avaliação Microbiológica do Leite Pasteurizado Tipo C Comercializado em Cuiabá - MT. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 11, n. 47, p. 34-37, 1997.
- WENDPAP, L. L.; ROSA, O. O. Qualidade Microbiológica do Leite Pasteurizado Tipo C Comercializado em Cuiabá - MT. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 9, n. 39, p. 11-14, 1995.
- ZOCHE, F.; BERSOT, L. S.; BARCELLOS, V. C.; PARANHOS, J. K.; ROSA, S. T. M.; RAYMUNDO, N. K. Qualidade Microbiológica e Físico-Química do Leite Pasteurizado Produzido na Região Oeste do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 59-67, 2002. ❖



- Criação
- Projeto Gráfico e Editorial
- Editoração
- Produção, Digitalização e Tratamento de Imagens
- Impressão

Fone:
(11) 3207-1617

e-mail:
dpi@dpieditora.com.br

QUALIDADE DO LEITE INFORMAL COMERCIALIZADO NO RECÔNCAVO DA BAHIA.

Ludmilla Santana Soares e Barros ✉

Fagner Correia de Souza

Silvio Luiz de Oliveira Sógia

Marília de Jesus Ferreira

Margarete de Jesus Rodrigues

Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas-BA

Carlos Frederico Magalhães Monteiro de Carvalho

Associação dos Produtores de Leite de Cruz das Almas-BA.

✉ barros@ufrb.edu.br

RESUMO

Posto que a qualidade do leite está vinculada à saúde, este trabalho objetivou determinar o perfil microbiológico do leite cru comercializado no Recôncavo da Bahia. De março a agosto de 2007, amostras de leite cru, vendidas de maneira informal, foram colhidas em pontos de distribuição ao consumidor. Após a colheita, foram transportadas para o Laboratório de Tecnologia de Leite do CCAAB/UFRB, onde se procedeu às análises de micro-organismos mesófilos e determinação de número mais provável (NMP) de coliformes totais (CT) e fecais (CF). Todas as amostras apresentaram alta carga de contaminação microbiana, sendo que a menor contaminação verificada ficou na faixa de $1,17 \times 10^5$ NMP.mL⁻¹ e $5,64 \times 10^4$ NMP.mL⁻¹, respectivamente, para os coliformes totais e

fecais. Vinte e duas amostras (40%) apresentaram uma contaminação de coliformes totais na faixa de 10^{10} a 10^{12} NMP.mL⁻¹ e 30,90% das amostras estavam contaminadas por $6,17 \times 10^8$ NMP.mL⁻¹ de coliformes fecais. Nas contagens de micro-organismos mesófilos, as maiores contaminações notificadas (38,19%) estiveram entre as faixas de 10^8 a 10^9 UFC.mL⁻¹, com a representação numérica de $7,61 \times 10^8$ UFC.mL⁻¹. Os resultados microbiológicos dessa pesquisa demonstram um leite de qualidade inferior ao proposto pelo Ministério da Saúde, RIISPOA e RDC Nº 12, estando o mesmo impróprio para o consumo humano. Adicionalmente, segundo a Instrução Normativa 51, a contagem bacteriana total não se enquadrou no valor máximo permitido, de 1×10^6 UFC.mL⁻¹, em 94,55% das amostras.

Palavras-Chave: Coliformes. Higiene. Mesófilos. Leite cru.


SUMMARY

Since milk quality is linked to human health, current research determines the microbiological profile of commercialized raw milk in the Recôncavo of Bahia, Brazil. Raw milk samples have been collected from March to August 2007 at distribution sites for clients. This kind of milk was sold informally. After the collection, they were transported to the Milk Technology Lab of the CCAAB/UFRB. The following microbiological analyses were undertaken in the lab: counting of mesophile microorganisms and most probable number (MPN) of Total Coliform (TCB) and Fecal Coliform (FCB), according to the Agricultural Ministry. All samples

had high microbial contamination with the lowest ranging from 1.17×10^5 MPN.mL⁻¹ and 5.64×10^4 MPN.mL⁻¹ respectively for total and fecal coliform bacteria. Twenty-two samples (40.00%) had a total coliform bacteria contamination ranging between 10^{10} and 10^{12} MPN.mL⁻¹, whereas 30.90% of samples were contaminated by 6.17×10^8 MPN.mL⁻¹ of fecal coliform bacteria. Counting of mesophile microorganisms showed that highest contaminations (38.19%) ranged between 10^8 and 10^9 UFC.mL⁻¹, with a numerical representation of 7.61×10^8 UFC.mL⁻¹. Microbiological results show that milk which is of inferior quality than that mandatory by the Brazilian Health Ministry suggested, RIIS-POA and RDC n 12 is improper for human consumption. Further, according to Normative Instruction 51, total bacteria counting failed to fit within the maximum rate permitted, or rather, 1×10^6 UFC.mL⁻¹ in 94.55% of samples.

Keywords: Coliforms. Hygiene. Mesophile. Raw milk.

INTRODUÇÃO

 leite é considerado um alimento capaz de suprir as necessidades nutritivas do ser humano, por conter todos os nutrientes e biocatalisadores necessários aos processos vitais (PONSANO et al. 2001; VIEIRA et al., 2002). É também devido à presença desses valiosos componentes nutritivos que o leite representa um excelente meio de cultivo para muitos micro-organismos causadores de enfermidades de origem alimentar e de zoonoses (PONSANO et al. 2001; LEITE et al. 2002; SACHETI et al., 2003).

No Brasil, quase 50 % do leite é obtido em más condições higiênic-sanitárias, o que constitui um risco à saúde pública, principalmente quando consumido cru (PONSANO et al. 2001; FREITAS et al., 2005).

Segundo vários autores (PONSANO et al. 2001; AGNESE et al., 2002; LEITE et al. 2002; NERO et al., 2003), o comércio informal de leite é uma grande ameaça à saúde pública visto que dezesseis doenças bacterianas e sete viróticas são veiculadas pelos produtos, como: tuberculose, brucelose, gastroenterite, salmonelose, brucelose, infecções estreptocócicas, intoxicação estafilocócica e colibaciloses (PONSANO et al. 2001; AGNESE et al., 2002; NERO et al., 2003).

Curiosamente, a população, cada vez mais consciente de seus direitos como consumidores e exigente com relação à qualidade dos produtos industrializados, perpetua o hábito de adquirir e consumir produtos alimentícios “caseiros”, como o leite de “carrocinha”, acreditando que ele seja mais saudável por ser mais “natural”, ou seja, isento de produtos químicos. Por esses motivos, o controle e a fiscalização da qualidade do leite são de extrema importância para o bem estar da população que o consome (SACHETI et al., 2003).

Todavia, apesar da proibição legal imposta à comercialização do leite cru no Brasil (Lei nº 1.283 de 18/12/1950 e Decreto nº 30.691 de 29/03/1952), a venda de leite cru ocorre livremente, principalmente em cidades interioranas, onde boa parte da população consome o produto, alegando muitas vezes que é de melhor qualidade que o pasteurizado, já que este último tem aspecto aguado, além de ter um custo mais alto (AGNESE et al., 2002).

Considerando a destacada importância que o leite assume na

alimentação humana, realizou-se o presente trabalho como o objetivo de conhecer as características microbiológicas do leite cru comercializado clandestinamente nos municípios do Recôncavo da Bahia, de modo a obter subsídios que permitam avaliar o risco potencial que este produto pode representar para a saúde da população consumidora.

MATERIAL E MÉTODOS

Um total de 55 amostras de leite cru foi pesquisado neste estudo, entre os meses de março a agosto de 2007. Todas as 55 amostras foram colhidas em municípios constituintes do Recôncavo da Bahia, os quais foram Cruz das Almas, Cabeceiras do Paraguaçu e Sapeaçu. As amostras eram colhidas em triplicata e em diferentes pontos de distribuição ao consumidor. Três amostras (5,45%) foram provenientes de leite acondicionados em latão e foram coletadas diretamente deste recipiente, vertendo o latão para o recipiente de coleta, que consistia de um frasco de vidro estéril com capacidade para 500 mL. Saliente-se que os leites destes recipientes eram vendidos diretamente ao consumidor, onde o consumidor também vertia o leite para um saco plástico. Cinquenta e duas amostras (94,55%) de leite foram provenientes de sacos plásticos não estéreis e fechados manualmente, atando-se com dois nós. Tanto os sacos plásticos como os latões não estavam dispostos em locais refrigerados, e sim em locais onde a temperatura ambiente imperava, em torno de 30 a 35 °C. Por fim, as amostras eram transportadas em caixa de isopor contendo gelo para o Laboratório de Tecnologia de Leite do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CCAAB-UFRB).

Uma vez no laboratório, procederam-se às seguintes análises microbiológicas, segundo as diretrizes da Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003): contagem de micro-organismos mesófilos, pela técnica de *pour plate*, e determinação de número mais provável (NMP) de coliformes totais (CT) e coliformes termotolerantes (CF), seguindo a metodologia dos tubos múltiplos.

Adotou-se como referencial para a análise e interpretação dos resultados, os padrões estabelecidos pelos: Ministério da Saúde (BRASIL, 1987), RIISPOA (BRASIL, 2008), RDC Nº 12 (BRASIL, 2001) e IN 51 (BRASIL, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A contagem total de mesófilos aeróbios e anareóbios facultativos viáveis (contagem global) e a determinação de coliformes totais fornecem informações gerais sobre as condições higiênicas de obtenção do leite, enquanto que a determinação de coliformes termotolerantes pesquisa a presença de uma população microbiana exclusiva do trato gastrointestinal de humanos e animais, indicando, quando presente, uma contaminação com material fecal (PINTO et al., 2006). Sendo assim, através das Tabelas 1, 2 e 3, é possível observar que a qualidade microbiológica do leite oferecido à população do Recôncavo Baiano é péssima, configurando um leite com elevada contaminação fecal.

Nas Tabelas 1 e 2 foi possível observar que nenhuma amostra apresentou ausência de contaminação por coliformes totais e termotolerantes, sendo que a menor contaminação verificada para estas duas classes bacterianas ficou na faixa de $1,17 \times 10^5$ NMP.mL-1 e $5,64 \times 10^4$ NMP.mL-1, respectivamente.

Das 55 amostras testadas, 22 amostras (40,00%) apresentaram uma contaminação de coliformes totais na faixa de 10^{10} a 10^{12} NMP.mL-1, com a média geométrica de $2,50 \times 10^{11}$ NMP.mL-1. Já as contaminações por coliformes totais nas faixas de 100 a 10^5 NMP.mL-1, 10^6 a 10^7 NMP.mL-1 e 10^8 a 10^9 NMP.mL-1 foram, respectivamente, $1,71 \times 10^5$ NMP.mL-1 (10,90%), $1,84 \times 10^7$ NMP.mL-1 (14,55%) e $7,77 \times 10^8$ NMP.mL-1 (34,55%) (Tab. 1).

Enfocando a contaminação por coliformes termotolerantes (Tabela 2), verificou-se que as maiores faixas contempladas foram 10^8 a 10^9 e 10^{10} a 10^{12} NMP.mL-1, sendo representadas pelas seguintes médias geométricas, respectivamente: $6,17 \times 10^8$ NMP.mL-1 (30,90%) e $4,63 \times 10^{11}$ NMP.mL-1 (30,90%). Os outros níveis de contaminação compreenderam as concentrações de 100 a 10^5 e 10^6 a 10^7 NMP.mL-1, com valores de $5,67 \times 10^4$ NMP.mL-1 (21,83%) e $1,23 \times 10^7$ NMP.mL-1 (16,37%).

Nas contagens de micro-organismos mesófilos (Tabela 3) também não foram verificadas contagens baixas ou nulas, sendo as maiores contaminações notificadas entre as faixas de 10^8 a 10^9 UFC.mL-1, com a representação numérica de $7,61 \times 10^8$ UFC.mL-1 (38,19%). As outras faixas de contaminação estiveram entre as concentrações de 100 a 10^5 UFC.mL-1, 10^6 a 10^7 UFC.mL-1 e 10^{10} a 10^{12} UFC.mL-1, com as respectivas médias geométricas, $1,99 \times 10^5$ UFC.mL-1 (5,45%), $2,71 \times 10^7$ UFC.mL-1 (20,00%) e $5,9 \times 10^{10}$ UFC.mL-1 (36,36%).

As concentrações dos micro-organismos mesófilos (Tabela 3), quando comparadas com os valores máximos permitidos de 3×10^5 UFC.mL-1 e $1,5 \times 10^5$ UFC.mL-1 (BRASIL, 1997) não conseguiram

se enquadrar. Já, o enquadramento da IN 51 (BRASIL, 2002), que determinou concentrações máximas para a contagem bacteriana total (CBT) de 10^6 UFC. mL-1, a partir de 01 de julho de 2007, no nordeste do país, foi observado apenas em três amostradas investigadas (5,45%).

Os dados percentuais e absolutos das contagens de micro-organismos mesófilos, coliformes totais e coliformes termotolerantes, aqui apresentados (Tabelas 1 a 3) corroboram com os resultados observados por Revelli et al. (2004), Freitas et al. (2005), Lima et al. (2006) e Pinto et al. (2006), além de estarem doze vezes maiores que as contagens observadas em leites comercializados nos municípios de Salvador-BA (LEITE et al. 2002) e Araçatuba-SP (PONSANO et al. 2001), sobretudo para as duas categorias de coliformes.

A execrável qualidade microbiológica atestada através desta pesquisa, para com os leites crus tipo C, comercializados em municípios do Recôncavo da Bahia, indica um perfil insatisfatório da matéria-prima. Em aquiescência a anteriores perscrutações (FREITAS et al., 2005; LIMA et al., 2006) esta constatação pode estar fortemente associada ao manejo inadequado de ordenha e falhas na manipulação do leite e utensílios que entram em contato com leite, entre outros, contrariando as normas estabelecidas para leite e derivados existentes na IN 51 (BRASIL, 2002).

Mesmo que um alimento esteja isento de patógenos e não seja detentor de alterações em suas características organolépticas (REVELLI et al., 2004; PINTO et al., 2006), a presença de um número elevado de micro-organismos é indicativa de sua insalubridade. A presença de um alto número de coliformes to-

Tabela 1 - Distribuição das médias geométricas, expressas em número mais provável (NMP.mL⁻¹), dos coliformes a 30/35° C em amostras de leite cru comercializado clandestinamente no município de Cruz das Almas – BA, entre os meses de março a agosto de 2007.

Faixa de detecção em número mais provável (NMP. mL ⁻¹)	Coliformes a 30/35° C		
	Média geométrica (NMP. mL ⁻¹)	Nº	%
Zero	0	0	0
10 ⁰ a 10 ¹	1,71 x 10 ⁰	6	10,90
10 ¹ a 10 ²	1,84 x 10 ¹	8	14,55
10 ² a 10 ³	7,77 x 10 ²	19	34,55
10 ³ a 10 ⁴	2,60 x 10 ³	22	40,00
TOTAL	----	55	100,00

Tabela 2 - Distribuição das médias geométricas, expressas em número mais provável (NMP.mL⁻¹), dos coliformes a 45° C em amostras de leite cru comercializado clandestinamente no município de Cruz das Almas – BA, entre os meses de março a agosto de 2007.

Faixa de detecção em número mais provável (NMP. mL ⁻¹)	Coliformes a 45° C		
	Média geométrica (NMP. mL ⁻¹)	Nº	%
Zero	0	0	0
10 ⁰ a 10 ¹	5,67 x 10 ⁰	12	21,83
10 ¹ a 10 ²	1,23 x 10 ¹	9	16,37
10 ² a 10 ³	6,17 x 10 ²	17	30,90
10 ³ a 10 ⁴	4,63 x 10 ³	17	30,90
TOTAL	---	55	100,00

Tabela 3 - Distribuição das médias geométricas, expressas em unidades formadoras de colônia (UFC.mL⁻¹), dos bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas em amostras de leite cru comercializado clandestinamente no município de Cruz das Almas – BA, entre os meses de março a agosto de 2007.

Faixa de detecção em número mais provável (UFC. mL ⁻¹)	Bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas		
	Média geométrica (UFC. mL ⁻¹)	Nº	%
Zero	0	0	0
10 ⁰ a 10 ¹	1,99 x 10 ⁰	3	5,45
10 ¹ a 10 ²	2,71 x 10 ¹	11	20,00
10 ² a 10 ³	7,61 x 10 ²	21	38,19
10 ³ a 10 ⁴	6,9 x 10 ³	20	36,36
TOTAL	----	55	100,00

tais sugere a falta de cuidados higiênicos nos procedimentos de obtenção do leite, como dito anteriormente, pois esses organismos podem provir de várias fontes, tais como solo, esterco, água, ração, equipamentos e utensílios. Sendo assim e em anuência a Ponsano et al. (2001) e a Agnese et al. (2002), as elevadas concentrações de micro-organismos mesófilos e de coliformes totais e termotolerantes notificados neste estudo (Tabelas 1 a 3) evidenciam a contaminação fecal deste produto e a carência de procedimentos higiênicos-sanitários durante a obtenção do leite, bem como de cuidados pós-ordenha, tal como refrigeração, que age retardando o desenvolvimento da microbiota normal e/ou contaminante do produto, e o pós-dipping.

Outro fator pertinente à exacerbada contaminação microbiológica do leite cru exposto à população do Recôncavo (Tabelas 1 a 3), fator este observado por outros pesquisadores (PONSANO et al. 2001; NERO et al., 2003; NERO et al., 2005), refere-se à maneira do transporte e do oferecimento. Considerando-se que o transporte do leite, das fazendas para os municípios, e a comercialização deste alimento é feita em veículos precários, como carroças, motos e automóveis domésticos, sem qualquer forma de proteção ou refrigeração, acredita-se que este leite chegue ao consumidor com características sanitárias muito alteradas. Além disso, o transporte do leite cru é realizado sem qualquer cuidado higiênico, podendo-se citar a manipulação da jarra-medida que, após a introdução manual no latão de leite por ocasião de uma venda, é transportada na alça do latão ou no interior de uma sacola plástica e novamente utilizada na venda seguinte, sem qualquer higienização, contribuindo para o aumento e para a diver-

sificação da carga microbiana do produto distribuído.

Alia-se a esta situação periclitante, o transporte e a comercialização serem efetuados sob altas temperaturas, em média 30° C de temperatura ambiente, característica do clima tropical da região, e a céu aberto, permitindo mais contaminação e proliferação de micro-organismos. Desta forma, é notória a inexistência de fiscalização na comercialização do leite cru na cidade e a ignorância da população consumidora deste produto, que se expõe a uma série de enfermidades e fraudes decorrentes do consumo do leite considerado “natural”.

Sacheti et al. (2003), ainda enfatizam que o hábito arraigado de consumo preferencial ao leite cru pode ser considerado uma das causas fundamentais para entender o motivo da letra da lei mostrar-se inócua, mesmo após 59 anos de instituição, numa época em que a informação chega às pessoas com volume e eficiência muito maiores.

Os resultados deste trabalho, em consonância com as conclusões de Ponsano et al. (2001), Leite et al. (2002), Nero et al. (2003), Sacheti et al. (2003), Revelli et al. (2004) e Freitas et al. (2005), evidenciam que as soluções para este problema não podem se resumir apenas na conscientização do consumidor. A ação para conter os riscos do leite cru deve observar ainda o produtor informal (ou infrator), objetivando-se menos a punição do que a organização de cooperativas ou de mecanismos similares que torne possível a pasteurização deste leite, com ou sem o auxílio governamental.

CONCLUSÃO

Em virtude do não cumprimento das prerrogativas da Instrução Normativa 51, para a região nordeste do país e da ausência de me-

didias preventivas e curativas nos rebanhos da região do Recôncavo da Bahia, com a presença marcante de péssimas condições higiênicco-sanitárias na obtenção do leite, se faz necessário, de maneira urgente e imparcial a: aplicação de métodos e de técnicas de educação sanitária, rural e urbana, junto aos produtores, beneficiadores, comerciantes e consumidores do leite para melhorar a qualidade do produto e de seus derivados; implementação de ações identificadoras de falhas no processo de obtenção do produto e, não menos importante, um maior rigor na fiscalização e na atuação repressora e educativa dos órgãos estaduais, como a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA), a Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB) e a Secretaria da Saúde do Estado da Bahia (SESAB), dos municipais, como as Secretarias de Vigilâncias Sanitárias, e federais, como o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo suporte financeiro ao projeto “FORTELECIMENTO DOS PEQUENOS PRODUTORES DE LEITE E CRIAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA VALORIZAÇÃO DOS SEUS PRODUTOS” (Edital temático de Combate a Pobreza e Desigualdades Sociais – 2005) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro ao projeto “MELHORIA NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE DE PEQUENOS PRODUTORES DO RECÔNCAVO BAIANO” (Edital CNPq – 20/2005), pois através destes dois projetos foi possível a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- AGNESE, A. P.; NASCIMENTO, A. M. D.; VEIGA, F. H. A.; PEREIRA, B. M. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica – RJ. *Higiene Alimentar*, v. 16, n. 94, p. 58-61, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Instrução Normativa Nº 62, de 26 de Agosto de 2003.** Diário oficial da união, Brasília, 18 de setembro de 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 1 de 28/1/87. Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 2.197-2.199., 12 fev. 1987. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA.** Brasília: 2008.
- BRASIL. **Resolução RDC Nº 12 de 2 de janeiro de 2001** [on-line]. Disponível em: <<http://legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=144&word=>>>. Acessado em 13 set. 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa Nº 51 de 18 de setembro de 2002. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite Tipo A, do Leite Tipo B, do Leite Tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de set. de 2002. Seção 3. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/das/di-poa/in51.htm>>. Acesso em: 25 set. 2002.
- FREITAS, J. A.; OLIVEIRA, J. P.; GALINDO, G. A. R. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite exposto ao consumo na região metropolitana de Belém-PA. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 64, n. 2, p. 212-218, 2005.
- LEITE, C. C.; GUIMARÃES, A. G.; ASSIS, P. N.; SILVA, M. D.; ANDRADE, C. S. Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo C) comercializado em Salvador – Bahia. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 3, n. 1, p. 21-25, 2002.
- LIMA, M. C. G.; SENA, M. J.; MOTA, R. A.; MENDES, E. S.; ALMEIDA, C. C.; SILVA, R. P. P. E. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na região agreste do estado de Pernambuco. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 73, n. 1, p. 89-95, 2006.
- NERO, L. A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. M. S. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão – PR. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 21-26, 2003.
- NERO, L. A.; MATTOS, M. R.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; PINTO, J. P. A. N.; ANDRADE, N. J.; SILVA, W. P.; FRANCO, B. D. G. M. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela instrução normativa 51. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, n. 1, p. 191-195, 2005.
- PADILHA, M. R. F.; FERNANDES, Z. F.; LEAL, T. C. A.; LEAL, N. C.; ALMEIDA, A. M. P. Pesquisa de bactérias patogênicas em leite pasteurizado tipo C comercializado na cidade do Recife, Pernambuco, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 34, n. 2, p. 167-171, 2001.
- PINTO, C. L. O.; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrotóxicas proteolíticas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 3, p. 645-651, 2006.
- PONSANO, E. H. G.; PINTO, M. F.; DELBEM, A. C. B.; LARA, J. A. F.; PERRI, S. H. V. Avaliação da qualidade de amostras de leite cru comercializado no município de Araçatuba e potenciais riscos decorrentes de seu consumo. *Higiene Alimentar*, v. 15, n. 36, p. 31-38, 2001.
- REVELLI, G. R.; SBODIO, O. A.; TERCERO, E. J. Recuento de bacterias totales en leche cruda de tambos que caracterizan la zona noroeste de Santa Fe y sur de Santiago del Estero. *Revista Argentina de Microbiología*, v. 36, p. 145-149, 2004.
- SACHETI, A. A.; SOARES, E. A.; SIMÕES, F. S.; SANTOS JÚNIOR, V.; SPINOSA, W. A. Avaliação da qualidade microbiológica do tipo de leite consumido no setor 3 da cidade de Assis, SP. *Higiene Alimentar*, v. 17, n. 112, p. 47-50, 2003.
- VIEIRA, L. C.; VEIGA, J. B.; FREITAS, C. M. K. H. Qualidade do Leite nas Propriedades do Município de Uruará, Pará. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento** (Comunicado Técnico 69), Agosto 2002. ❖

PERFIL SOCIOECONÔMICO E MICROBIOLÓGICO DE MÃOS, CAVIDADE NASAL E OROFARINGE DE FUNCIONÁRIOS DE GRANJAS DE PRODUÇÃO DE OVOS COMERCIAIS.

Maria Luiza Ferreira Stringhini ✉

Faculdade de Nutrição - Universidade Federal de Goiás

Maria Auxiliadora Andrade

Nadja Susana Mogyca Leandro

Escola de Veterinária - Universidade Federal de Goiás

Pedro Moraes Rezende

Curso de Medicina Veterinária - Escola de Veterinária

Universidade Federal de Goiás

✉ mluizastring@uol.com.br

RESUMO

Caracterizar o perfil socioeconômico e microbiológico de mãos, cavidade nasal e orofaringe de indivíduos que trabalham em contato direto com ovos de consumo constituíram os objetivos do presente estudo. Foram avaliados 32 funcionários voluntários de quatro granjas de postura comercial da região metropolitana de Goiânia-GO, no período de janeiro a agosto de 2007. Após aplicação de inquérito socioeconômico, foram coletados *swabs* da superfície palmar, espaços interdigitais, regiões peri-ungueais, fossas nasais e orofa-

ringe, antes e após duas horas de trabalho. Em seguida, as amostras foram estriadas em ágar MacConkey e ágar sangue. Após incubação, fez-se a leitura das placas, isolamento das unidades formadoras de colônias e identificação. Verificou-se que 56% dos funcionários eram do sexo masculino e que a faixa etária mais frequente (47%) estava entre 18 e 23 anos. Aproximadamente 41% possuíam do 6º ao 9º ano do ensino fundamental e 44% tinham renda mensal familiar entre dois e três salários mínimos. *Escherichia coli* foi isolada das mãos de 12,5% dos indivíduos antes de iniciar a jornada de tra-

balho. Micro-organismos deteriorantes dos ovos identificados nos manipuladores foram *Pseudomonas* spp., *Enterobacter* spp. e leveduras/bolores. *Salmonella* spp. não foi encontrada nos indivíduos avaliados. Dentre as bactérias Gram-positivas identificadas, destacou-se *Staphylococcus coagulase positivo*, presente tanto nas mãos como na cavidade nasal de 78% dos funcionários antes de iniciar o trabalho. Conclui-se que micro-organismos isolados dos funcionários das granjas podem representar perigos à saúde do consumidor e afetar a qualidade dos ovos.

Palavras-chave: *Higiene. Manipulador de alimentos. Segurança alimentar.*

SUMMARY

To characterize the socioeconomic and microbiological profiles of hands, nasal cavity and oropharynx of individuals who work in direct contact with eggs for consumption were the goals of this study. It was evaluated 32 volunteers staff from four commercial poultry farms located in the metropolitan region of Goiânia-GO, from January to August 2007. After socioeconomic survey, swabs were rubbed in the palm surface, interdigital spaces, peri-nail regions, nose and oropharynx before and after two hours of work. Then the samples were striated in MacConkey agar and blood agar. After incubation, it was reading the cards, isolation of colony forming units and identification. It was found that 56% of the workers are males and that the most common age group (47%) was between 18 and 23 years. Approximately 41% had 6th to 9th grade of elementary school and 44% had monthly family income between two and three minimum salaries. *Escherichia coli* was isolated from the hands of 12.5% individuals before starting day of work. Deteriorated microorganisms for eggs identified in the handlers were *Pseudomonas* spp., *Enterobacter* spp. and yeast/mould. *Salmonella* spp. was not found in individuals evaluated. Among the Gram-positive bacteria identified detached *Staphylococcus coagulase positive*, both in this hands as the nasal cavity of 78% of workers before starting the routine of work. It follows that microorganisms isolated from farms workers can pose dangers to health of consumers *and affect the quality of eggs.*

Keywords: *Hygiene. Food handler. Food security.*

INTRODUÇÃO

A boa qualidade de um alimento está relacionada ao cumprimento das regras de higiene e deve abranger quesitos como manutenção e higienização das instalações, equipamentos e utensílios; controle da qualidade da água de abastecimento, dos vetores transmissores de doenças e pragas; capacitação dos profissionais e supervisão da higiene dos manipuladores e do manejo do lixo (BRASIL, 2004).

O homem é considerado importante veículo de contaminação dos alimentos, podendo veicular microorganismos, em situações eventuais, quando acometido de processo infeccioso, em períodos de convalescença de algumas doenças ou ser portador inaparente. Fossas nasais, orofaringe, mãos, intestinos e lesões inflamatórias cutâneas são fontes atuais ou potenciais de contaminações de alimentos. A partir destas fontes, a contaminação ocorre por espirros, tosse, costume de salivar os dedos no contato com papéis, uso contínuo de lenços, falta de cuidados higiênicos após excreção, no ato de coçar o nariz, cabelos e ouvidos e fumar constantemente. Tais práticas não coadunam, de nenhum modo, com as prescrições de higiene da produção de alimentos e são capazes de comprometer seriamente unidades ou todo o lote do produto (FRANCO & LANDGRAF, 2002).

Comportamentos higiênico-sanitários adequados dos manipuladores são necessários para se evitar a contaminação dos alimentos. Desta forma, as mãos devem ser conservadas limpas assim como é indicado o uso de gorros para impedir que cabelos, produtos de descamação e de feridas do couro cabeludo atinjam os alimentos. Uniformes de trabalho, luvas, máscaras, calçados antiderrapantes e aventais impermeáveis tam-

bém devem ser mantidos nas melhores condições de limpeza (DEL RIO & PICCOLI-VALLE, 2000).

Na produção de alimentos, a excelência da matéria-prima é fator indispensável para garantir um produto final seguro. Nesse sentido, o ovo de galinha é largamente utilizado para consumo direto ou como ingrediente de produtos como biscoitos, maionese, alimentos infantis, sorvetes, molhos para salada e doces. Alguns destes alimentos podem não sofrer tratamento térmico antes do consumo ou conter microorganismos contaminantes termoresistentes. Desta maneira, alimentos contendo ovos, ou seus produtos, podem ser veiculadores de microorganismos, inclusive patogênicos (FRAZIER & WESTHOFF, 2000).

Boas práticas de higiene devem ser adotadas em todas as etapas da produção de ovos. Fatores como qualidade da matéria-prima, condições ambientais, características e condições técnicas de higienização dos equipamentos são pontos importantes na prevenção de agentes toxinfeciosos veiculados por ovos e seus produtos. Entretanto, nenhum destes aspectos supera a importância das técnicas de manipulação e a própria saúde dos manipuladores.

Caracterizar o perfil socioeconômico dos funcionários, bem como o perfil microbiológico de mãos, cavidade nasal e orofaringe dos indivíduos que trabalham em contato direto com ovos de quatro granjas de postura comercial localizadas na região metropolitana de Goiânia-GO constituíram os objetivos do presente estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana da Universidade Federal de Goiás (UFG) e todos os participantes assinaram

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Trata-se de um estudo transversal realizado no período de janeiro a agosto de 2007, que abrangeu 32 funcionários voluntários, sendo 22 da sala de classificação de ovos, um trabalhador dos galpões e nove que trabalhavam tanto na sala de classificação quanto nos galpões de quatro granjas de postura comercial, selecionadas por conveniência, localizadas na região metropolitana de Goiânia-GO.

Primeiramente foi realizado inquérito socioeconômico. Posteriormente, antes de iniciar as atividades e após duas horas de trabalho, *swabs* embebidos em solução salina peptonada 0,1% foram friccionados em toda superfície palmar, espaços interdigitais e regiões peri-ungueais, nas fossas nasais e na orofaringe dos funcionários para coleta de amostras, totalizando seis *swabs* por indivíduo amostrado.

As amostras coletadas foram estriadas em ágar MacConkey e ágar contendo 7% de sangue desfibrinado de carneiro. Em seguida, procedeu-se a incubação à 37°C por 24 a 72 horas. As características das unidades formadoras de colônias (UFCs) foram observadas e registrados tamanho, coloração, densidade, elevação, forma, consistência, odor e presença de hemólise. Cada tipo de UFC selecionada foi submetido à coloração pelo método de Gram e, em reação Gram-variável, ao teste de hidróxido de potássio (KOH) a 3% (IKRAN, 2005).

Nas UFCs com crescimento em ágar MacConkey, foram realizados teste de oxidase, repique em ágar ferro-açúcar triplo (TSI) sendo os tubos incubados a 37°C por 18-24 horas. Após este período, procedeu-se a leitura e determinou-se o perfil fenotípico por meio dos seguintes testes bioquímicos: produção de urease, de indol, de H₂S, prova do ver-

melho de metila, prova de motilidade, utilização de citrato de Simmons, do manitol e do malonato e desaminação da fenilalanina (KONEMAN et al., 2001; IKRAN, 2005).

Para as colônias catalase positiva, prosseguia-se com os testes de oxidação e de fermentação da glicose (O-F), de resistência à bacitracina, utilização de manitol e prova de coagulase, além da prova de sensibilidade à novobiocina (KONEMAN et al., 2001). Para os cocos Gram positivos catalase negativos, fez-se a prova de sensibilidade a optoquina em ágar sangue (IKRAN, 2005).

Bolores e leveduras com crescimento em ágar sangue foram transferidos para ágar Sabouraud em tubo inclinado e incubados a temperatura ambiente por 72 a 96 horas e então observadas a morfologia e as características das UFCs (KONEMAN et al., 2001).

As análises descritivas e de frequências foram adotadas para expressar os resultados do inquérito socioeconômico e dos gêneros de bactérias isoladas das mãos, da cavidade nasal e da orofaringe dos funcionários das granjas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 32 funcionários entrevistados, 56% eram do sexo masculino. A faixa etária de maior frequência foi de 18 a 23 anos (47%). A análise socioeconômica do grupo indicou que 41% possuíam do 6º ao 9º ano do ensino fundamental e 44% tinham renda mensal familiar entre dois e três salários mínimos (Tabela 1).

A frequência do sexo masculino sobre o feminino entre funcionários das granjas foi menor que a observada por Oliveira et al. (2002), que encontraram 75% dos manipuladores de alimentos do sexo masculino. Constatou-se também que os funcionários das gran-

jas são mais jovens que os manipuladores de alimentos avaliados por Oliveira et al. (2002) e Lippi et al. (2004).

Verificou-se que todos eram alfabetizados, com 28% dos indivíduos com nível médio completo. O grau de instrução verificado nas entrevistas permite inferir que os funcionários possuem conhecimentos necessários para compreensão de conteúdos dos programas de qualificação de mão de obra, o que se constitui em fator relevante na redução e prevenção de doenças veiculadas por alimentos.

Em relação à renda mensal familiar informada pelos funcionários, constatou-se que a mesma contribuiu para a subsistência de cinco pessoas da família em 31% dos casos, e em apenas 9% das famílias representou a única fonte de renda. Segundo Corrêa (2005), as condições econômicas e sócio-culturais condicionam as práticas de higiene pessoal no trabalho e, quanto maior o entendimento dos princípios de higiene e das técnicas corretas de manipulação de alimentos, maior o controle dos riscos de contaminação nas várias etapas do processo de produção de alimentos.

Dentre as bactérias Gram-negativas identificadas nas mãos, na cavidade nasal e na orofaringe dos funcionários destacaram-se *Pseudomonas* spp., *Enterobacter* spp. e *Escherichia coli* (Tabela 2).

Neste trabalho foram encontrados nove funcionários (28%), com *Pseudomonas* spp. nas mãos, antes do início da jornada de trabalho, e 37,5% dos indivíduos com a mesma bactéria nas mãos, após duas horas de trabalho. O aumento do número de isolamentos desta bactéria após duas horas de trabalho pode ser explicado, em parte, pela habilidade de *Pseudomonas* spp. em utilizar grande variedade

de substratos orgânicos como fontes de carbono e pela sua capacidade de sobreviver por longos períodos em ambientes úmidos como o encontrado na sala de classificação dos ovos. Também pode ser justificado pela instalação dessa bactéria no meio ambiente da granja e ao fato dos manipuladores, permanecendo nesses locais, tornarem-se portadores da bactéria pela exposição diária.

Neste estudo foi detectada a presença de *Pseudomonas* spp. na cavidade nasal de quatro funcionários (12,5%) e na orofaringe de dois indivíduos (6%) antes do início e depois do expediente de trabalho. A presença deste agente nas mãos, na cavidade nasal e na orofaringe dos manipuladores pode representar perigo de contaminação interna dos ovos e contribuir para redução da vida de prateleira dos mesmos. Além disso, pode causar danos à saúde dos consumidores, uma vez que existem relatos de doença de origem alimentar causada por estas bactérias (FRANCO & LANDGRAF, 2002).

Foi identificada a presença de *Enterobacter* spp. nas mãos de 44% dos manipuladores, antes do início da jornada de trabalho e nas mãos de 25% dos funcionários, após duas horas de trabalho, sendo que em três deles a bactéria não havia sido isolada anteriormente. Este micro-organismo também foi encontrado na cavidade nasal de seis indivíduos e na orofaringe de outros seis manipuladores antes de iniciar o expediente de trabalho.

Após duas horas de atividade laboral, *Enterobacter* spp. foi isolada da cavidade nasal de sete operários, sendo que em apenas um dos indivíduos, as bactérias foram identificadas anteriormente. Esta bactéria também foi encontrada na orofaringe de três funcionários, após duas horas de trabalho, em-

bora em um deles estes micro-organismos não tenham sido isolados na primeira coleta.

Enterobacter spp. fazem parte da microbiota intestinal do homem e podem causar deterioração de alimentos, sendo ainda questionável sua importância como agentes de doença de origem alimentar (FRANCO & LANDGRAF, 2002). Possivelmente, a ocorrência destas bactérias nos funcionários esteja relacionada com as condições em que as atividades são executadas nas granjas e com exposição ocupacional constante a estes agentes, o que implicaria em facilitação de colonização.

Assim como Rossi (2006), que identificou a presença de *Escherichia coli* nas mãos de 22% dos manipuladores de alimentos, constatou-se maior frequência de *Escherichia coli* nas mãos de 12,5% dos funcionários, antes do início da jornada de trabalho, e na cavidade nasal de outros cinco indivíduos (16%), após duas horas de trabalho, sugerindo a contaminação dessas regiões por material orgânico de origem fecal.

Salmonella spp. não foram identificadas nas mãos dos funcionários das granjas, corroborando com os resultados de Millezi et al. (2007), que avaliaram a qualidade microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos em indústria alimentícia. Entretanto, Van Duynhoven et al. (2005), relataram que a presença desta bactéria na casca de ovos e a falta de cuidados higiênicos durante sua manipulação, esteve envolvida em 4% dos casos de gastroenterite na Holanda e Rossi (2006), encontraram 31% dos manipuladores de alimentos com mãos contaminadas com *Salmonella* spp. em Belo Horizonte.

As demais bactérias Gram-negativas foram isoladas em menor frequência nos funcionários (Tabe-

la 2). Entretanto, é importante considerar que, *Proteus* spp., *Alcaligenes* spp., *Citrobacter* spp. e *Klebsiella* spp. são micro-organismos deteriorantes de alimentos, oportunistas para o homem e responsáveis por enfermidades gastrointestinais, infecções urinárias e respiratórias (KONEMAN et al., 2001).

Neste trabalho, aproximadamente 9% dos indivíduos apresentaram leveduras e bolores nas mãos e na cavidade nasal. Estes micro-organismos foram identificados na orofaringe de dois manipuladores (6%) antes de iniciarem o turno de trabalho, o que pode estar relacionado com as condições socioeconômicas, sanitárias e, principalmente, atividade ocupacional da população avaliada. Lima et al. (2007), encontraram 60% das amostras de unhas das mãos de manipuladores contaminadas com fungos, fato pode ser explicado pelo contato constante das mãos destes profissionais com água e alimentos.

Dentre as bactérias Gram-positivas constatou-se que, 87,5% funcionários apresentaram *Staphylococcus coagulase positivo* nas mãos, antes do início da jornada de trabalho e 75%, duas horas após. Estes micro-organismos também foram encontrados na cavidade nasal de 87,5% dos funcionários e, em 78% dos indivíduos avaliados, a bactéria estava presente tanto nas mãos como na cavidade nasal, antes do início do expediente de trabalho. Rossi (2006), encontrou, aproximadamente, 85% das mãos dos manipuladores de alimentos contaminados com *Staphylococcus* spp. e Bresolin et al. (2005), detectaram 34% dos manipuladores de alimentos com mãos e cavidade nasal contaminadas com *Staphylococcus aureus*.

Staphylococcus coagulase positiva também foi isolado da orofa-

Tabela 1 - Características socioeconômicas dos funcionários das granjas de postura comercial. Goiânia-GO, 2007.

Características		n	Frequência (%)
Número de funcionários		32	100
Sexo	Masculino	18	56,25
	Feminino	14	43,75
Faixa etária (anos)	18 - 24	15	46,87
	24 - 30	5	15,62
	30 - 36	4	12,50
	36 - 41	4	12,50
	41 - +	4	12,50
Escolaridade	Não alfabetizado	0	0
	1 - 5 ano	5	15,62
	6 - 9 ano	13	40,62
	Nível médio incompleto	5	15,62
	Nível médio completo	9	28,12
Renda mensal familiar (salários mínimos)	1 - 2	4	12,50
	2 - 3	14	43,75
	3 - 5	9	28,12
	5 - +	5	15,62

Tabela 2 - Ocorrência de micro-organismos identificados nas mãos, cavidade nasal e orofaringe de funcionários de granjas de postura comercial antes e após duas horas de trabalho em contato direto com ovos na sala de classificação e nos galpões. Goiânia-GO, 2007.

Micro-organismos	Local de coleta					
	Mãos		Cavidade nasal		Orofaringe	
	antes	depois	antes	depois	antes	depois
<i>Pseudomonas</i> spp	9/32	12/32	4/32	4/32	2/32	2/32
<i>Proteus</i> spp	0/32	1/32	2/32	4/32	0/32	0/32
<i>Aerobacterales</i> spp	0/32	0/32	0/32	1/32	0/32	0/32
<i>Enterobacter</i> spp	14/32	8/32	6/32	7/32	6/32	3/32
<i>Citrobacter</i> spp	4/32	1/32	1/32	1/32	2/32	0/32
<i>Klebsiella</i> spp	1/32	4/32	3/32	5/32	1/32	0/32
<i>Escherichia coli</i>	4/32	3/32	1/32	5/32	1/32	0/32
Leveduras/Bolores	3/32	2/32	3/32	0/32	2/32	5/32
<i>Staphylococcus coagulase positivo</i>	28/32	24/32	28/32	27/32	7/32	6/32
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	1/32	1/32	1/32	1/32	0/32	0/32
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	6/32	9/32	5/32	5/32	8/32	7/32
<i>Micrococcus</i> spp	7/32	9/32	5/32	6/32	10/32	9/32
<i>Streptococcus</i> spp	4/32	4/32	2/32	1/32	20/32	19/32
<i>Penicillium</i>	1/32	0/32	1/32	0/32	14/32	14/32
<i>Fusarium</i> spp	0/32	0/32	1/32	0/32	0/32	0/32
<i>Corynebacterium</i> spp	0/32	1/32	1/32	0/32	1/32	1/32

ringe de 22% dos indivíduos avaliados, antes de iniciar os trabalhos na sala de classificação, e em 15,5% dos 32 funcionários, o micro-organismo estava presente nas mãos, na cavidade nasal e na orofaringe, evidenciando a importância destas áreas como de perigo potencial para contaminação dos ovos principalmente considerando-se que os ovos não são mantidos sob refrigeração durante o processo de colheita e de classificação. As demais bactérias Gram-positivas encontradas neste estudo pertenciam à microbiota normal do homem como *Micrococcus* spp, *Streptococcus* spp. e *Pneumococcus* .

CONCLUSÕES

A microbiota das mãos, da cavidade nasal e da orofaringe dos operários das granjas tem relação direta com a atividade ocupacional e os hábitos de higiene pessoal.

A presença de *Escherichia coli* nos manipuladores de ovos sugere contaminação de origem fecal e a necessidade de conscientização da importância das medidas higiênic-sanitárias a serem adotadas na produção de ovos.

A maioria dos micro-organismos isolados e identificados dos operários está envolvida diretamente na deterioração e diminuição da vida de prateleira dos ovos, além de representar perigo à saúde dos consumidores.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 216 de 15/09/2004. Publicada em 16/09/2004. **Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação.** Brasília. DF: MS, 2004. Disponível em <http://e-legis.>

anvisa.gov.br. Acesso em: 12 jun. 2008.

BRESOLIN, B. M. Z.; DALL' STELLA, J. K.; SILVA, S. E. F. Pesquisa sobre a bactéria *Staphylococcus aureus* na mucosa nasal e mãos de manipuladores de alimentos em Curitiba, Paraná, Brasil. **Estudos de Biologia**, Curitiba, v. 27, n. 59, p. 27-32, 2005.

CORRÊA, M. S. **As práticas e concepções de higiene pessoal-determinantes de treinamento de manipuladores de alimentos de um restaurante industrial.** Disponível em <http://www.nutline.enut.ufop.br/artigos>. Acesso em: 23 set. 2005.

DEL RIO, D. T.; PICCOLI-VALLE, R. H. Avaliação da influência da utilização de máscara e luvas por operários na qualidade microbiológica da ricota. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALIMENTOS, 17., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBCTA, 2000. p. 433.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2002. 182 p.

FRAZIER, W. C.; WESTHOFF, D. C. **Microbiología de los alimentos.** 4. ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 2000. 681 p.

IKRAM, M. **Microbiologia diagnóstica.** In: HENDRIX, C. M. **Procedimentos laboratoriais para técnicos veterinários.** 4. ed. São Paulo: Roca, 2005, p. 109-225.

KONEMAN, E. W.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WINN JR, W. C. **Diagnóstico microbiológico.** 5. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2001. 1465 p.

LIMA, K. M.; RÉGO, R. S. M.; MONTENEGRO, F. Espécies fúngicas isoladas a partir de unhas de manipuladores de alimentos.

Revista Brasileira de Análises Clínicas, Rio de Janeiro, v. 39, n. 3, p. 193-196, 2007.

LIPPI, T. A. P.; AMARAL, T. G.; TABAI, K. C.; NASCIMENTO, M. R. F. **Restaurante universitário: avaliação do serviço de alimentação da Universidade federal Rural do Rio de Janeiro UFRRJ.** **Revista da Universidade Rural.** Série Ciências Humanas, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1-2, p. 5-11, 2004.

MILLEZI, A. F.; TONIAL, T. M.; ZANELLA, J. P.; MOSCHEN, E. E. S.; ÁVILA, C. A. C.; KAISER, V. L.; HOFFMEISTER, S. Avaliação e qualidade microbiológica das mãos de manipuladores e do agente sanificante na indústria de alimentos. **Revista Analytica**, Rio de Janeiro, n. 28, p. 74-79, 2007.

OLIVEIRA, L. F.; RAHY, W. S.; CARVALHO, J. B.; BONILHA, C. M. C. Estudo das condições de saúde dos manipuladores de alimentos do restaurante universitário da UFRRJ. **Revista da Universidade Rural.** Série Ciências da Vida, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 85-87, 2002.

ROSSI, C. F. **Condições higiênic-sanitárias de restaurantes comerciais do tipo self-service de Belo Horizonte- MG.** 2006. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos). Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

VAN DUYNHOVEN, Y. T. H. P.; JAGER, C. M. D.; KORTBEEK, L. M.; VENNEMA, H.; KOOPMANS, M. P. G.; VAN LEUSDEN, F.; VAN DER POEL, W. H. M.; VAN DEN BROEK, M. J. M. A one-year intensified study of outbreaks of gastroenteritis in The Netherlands. **Epidemiology and Infection**, Cambridge, v. 133, p. 9-21, 2005. ❖

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE BROTOS ALIMENTÍCIOS DE ALFAFA, FEIJÃO *AZUKI* E FEIJÃO *MOYASHI*.

Priscila Gonzáles Figueiredo ✉

Fábio Yomei Tanamati

Curso de Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados

Nausira Noriko Namiuchi

Faculdade de Ciências Agrárias - Universidade Federal da Grande Dourados

✉ priscila_figueiredo3@hotmail.com

RESUMO

O experimento foi desenvolvido no laboratório de Tecnologia e Produção de Alimentos da Universidade Federal da Grande Dourados na Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), município de Dourados, com o objetivo de avaliar algumas características químicas de brotos alimentícios das leguminosas alfafa, feijão moyashi e feijão azuki. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com dois tratamentos e três repetições, os tratamentos simularam condições de claridade, sendo a presença de luz o Tratamento 1 e o Tratamento 2, ausência de luz. Todos os brotos estudados apresentam potencial alimentício, mostrando-se como alternativa para uma alimentação saudável e econômica.

Os valores obtidos através das análises apresentaram valor nutritivo em ordem decrescente: broto de alfafa, feijão moyashi e feijão azuki

Palavras-chave: Sementes germinadas. Cultivo. Broto alimentício.

SUMMARY

The experiment was conducted in the laboratory of Technology and Food Production, Federal University of Grande Dourados in the Faculty of Agricultural Sciences (FCA), municipality of Dourados, to evaluate some chemical characteristics of food legumes alfalfa sprouts, moyashi beans and Azuki beans. The experimental design was a randomized block design with two treatments and three replications, the treatments si-

mulated conditions of light, and the presence of light the Treatment 1 and Treatment 2, absence of light. All shoots have studied potential food, showing up as an alternative to healthy eating and economical. The values obtained through the analysis presented in nutritive value in descending order: shoot of alfalfa, moyashi beans and Azuki beans.

Keywords: Seeds. Cultivation. Sprout food.

INTRODUÇÃO



consumo de sementes germinadas, os denominados “brotos”, é bem difundido e apreciado na China, Ja-

pão e Estados Unidos, e no Brasil tem crescido a demanda desse tipo de alimento (VIEIRA e NISHIHARA, 1992). Na China e no Japão é consumido frequentemente como hortaliça, sendo principalmente na forma de brotos, assim como no Brasil. No país observa-se crescente aceitação e demanda (KHA-TOUNIAN, 1994), principalmente em função dos mercados orgânicos (SANTOS et al., 2007).

As proteínas vegetais são facilmente assimiladas pelo corpo humano, são pobres em gorduras e praticamente não contém gordura saturada e colesterol. Sabe-se que os brotos das espécies vegetais apresentam maior valor nutritivo quando comparado com o restante da parte aérea (MURILO et al. 1990).

A “lavoura” de brotos pode ser formada em recipientes, onde são distribuídas as sementes que recebem apenas água. O ciclo de produção é curto variando de 5 a 10 dias, os brotos se desenvolvem a partir dos próprios nutrientes disponíveis na semente, sem a necessidade de outros adubos ou agroquímicos. Por isso, o ambiente de produção é um dos fatores mais importantes a serem controlados. As temperaturas elevadas são extremamente prejudiciais à produção, já que estimulam o desenvolvimento de fungos e bactérias no produto (KISS, 1999).

A produção de brotos apresenta vantagens como mão de obra simplificada, produção em espaço pequeno e o fato de não requerer região específica para produzir (AMBROSANO et al., 2003). O destino da produção de brotos pode ser a comercialização (produção em alta escala) ou consumo doméstico (produção em baixa escala).

A alfafa, cultivada no Brasil fundamentalmente para produção de feno para alimentação animal, está

desenvolvendo outras formas de utilização. Dentre elas, destacam-se a produção de plântulas germinadas em ambiente para alimentação humana (EMPRESA, 2003). Os preços das sementes variam de R\$12 a 15/kg. Essa quantidade renderá de 8 a 10 quilos de broto (KISS, 1999).

O feijão *Azuki*, também conhecido por: *Azuki*, feijão-vermelho, *Azuki*, *chi dou* e *hong xiao dou* (espanhol), *haricots adzuki* (inglês) é originário do Japão, é uma leguminosa selvagem, pequena e vermelha (PLANTAMED, 2009). A sua introdução na Europa deu-se após o século XX, depois de ter sido levado pelos emigrantes japoneses para o Brasil. O feijão *Azuki* (grão) pode ser encontrado em lojas especializadas em comida japonesa por R\$ 6/kg (ASIASHOP, 2009).

O feijão mungo verde, também conhecido como feijão *moyashi* é uma leguminosa tradicionalmente cultivada como fonte de alimentos e para uso industrial nas regiões tropicais e subtropicais (SANTOS et al., 2007). O preço da semente varia de R\$ 6,50 a 8,50/ kg, o broto pode ser comercializado por R\$ 3,40/kg (CEASA, 2009).

Sendo a alfafa e o feijão *moyashi* um alimento de valor crescente e considerável no mercado, e o feijão *azuki* um alimento pouco conhecido no país, este trabalho teve por objetivo analisar a produtividade e algumas características químicas das semente germinadas de alfafa, feijão *moyashi* e feijão *azuki*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no laboratório de Tecnologia e Produção de Alimentos da Universidade Federal da Grande Dourados na Faculdade de Ciências Agrá-

rias (FCA), município de Dourados (22°14' de Latitude Sul, 54°44' de Longitude Oeste, e Altitude de 452 m), Dourados, MS, com o objetivo de avaliar algumas características químicas dos brotos alimentícios das leguminosas alfafa, feijão *moyashi* e feijão *azuki*.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com dois tratamentos e três repetições, os tratamentos simularam condições de claridade, sendo a presença de luz o Tratamento 1 e o Tratamento 2 a ausência de luz.

Para a germinação das sementes utilizaram-se bandejas com drenos laterais cobertas por tecido de algodão, que serviu como substrato e teve a finalidade de manter a umidade necessária durante o processo de germinação.

As sementes, sem tratamentos químicos, foram selecionadas quanto à ausência de injúrias mecânicas ou causadas por pragas ou doenças. Seguiu-se a pesagem das sementes, onde utilizou-se 20, 40 e 40g de sementes de alfafa, feijão *azuki* e feijão *moyashi* respectivamente, as sementes foram hidratadas em água filtrada por 12 horas, drenadas e espalhadas no recipiente previamente preparado onde se desenvolveram durante 6 dias, com 2 irrigações diárias com água filtrada.

Para determinação de matéria fresca (MF) e massa seca (MS) os brotos foram pesados em balança analítica com 4 casas decimais.

O restante das amostras foram pré-secadas em estufa a 50°C por 72 horas, trituradas e analisadas quanto ao teor de nitrogênio total por meio do método de Kjeldahl (A.O.A.C., 1970) e a determinação de fibra bruta (FB) proposto por VAN SOEST (1967).

Uma porção de cada amostra fresca foi processada em centrífuga (Wallita®), obtendo-se a

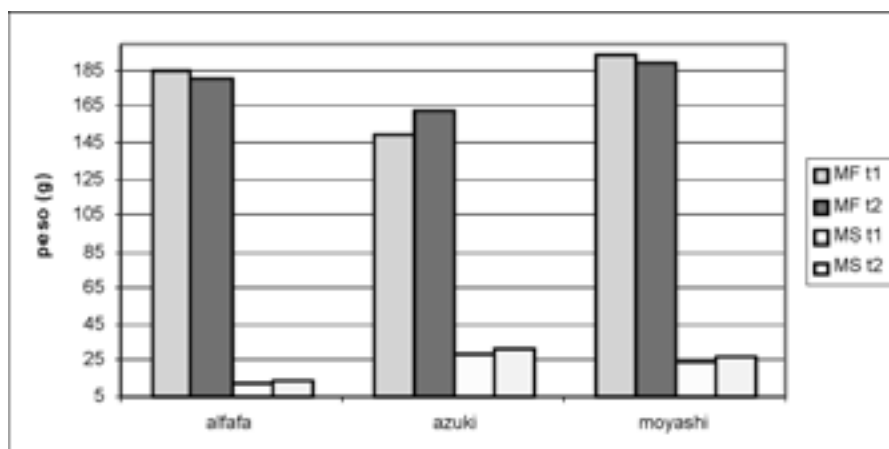


Figura 1 - Peso médio de produção de massa fresca (MF), Massa Seca (MS) na presença de luz (t1) e na ausência de luz (t2).

Tabela 1 - Teor de Proteína Bruta e Fibra Bruta.

	---PB*---						---FB*---					
	T1		T2		T1		T2		T1		T2	
Alfafa	50,4	a A	55	a A	24,5	a A	21,8	a B	21,8	a B	21,8	a B
Azuki	29,1	c A	29,2	c A	11,1	b A	10,5	b A	11,5	b A	11,5	b A
Moyashi	39,4	b A	37,8	b B	11,2	b A	11,5	b A	11,5	b A	11,5	b A

* Resultados expressos com base na matéria seca.

Tabela 2 - Ph e Teor de Sólidos solúveis totais (SST).

	---Ph---						---SST---					
	T1		T2		T1		T2		T1		T2	
Alfafa	6,1	a A	6,3	a A	5,8	b A	3,5	c B	5,8	b A	3,5	c B
Azuki	5,9	a A	5,9	ab A	5,2	c A	5,3	b A	6,3	a A	7,1	a A
Moyashi	5,5	a A	5,5	b A	6,3	a A	7,1	a A	6,3	a A	7,1	a A

polpa para a determinação do pH e os valores determinados através de potenciômetro de marca Micronal®, calibrado com soluções tampão (pH 4,0 e 7,0).

Para a determinação de sólidos solúveis totais (SST), foi utilizado um refratômetro, previamente calibrado com água destilada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve interação entre os tratamentos e as espécies para os itens produção de massa fresca, proteína bruta, fibra bruta e SST.

O broto de alfafa contém maior teor de proteína bruta na matéria seca seguida pelo feijão *moyashi* e feijão *azuki*, apenas o feijão *moyashi* respondeu aos tratamentos produzindo menos proteína quando cultivado no escuro.

Apesar da consistência mais tenra do broto de alfafa ele apresenta maior teor de fibra, enquanto que os dois feijões não diferiram entre si, a produção de brotos na ausência de luz contribuiu para a diminuição do teor de fibra para todos os brotos (Tabela 1).

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a de 5% de probabilidade.

Os brotos são alimentos classificados como pouco ácido por apresentar pH > 4,5 (Tabela 2) assim, requer maior controle de higienização nos processos de produção e consumo devido a possibilidade de crescimento de bactérias e fungos, formadoras de esporos nocivos à saúde (LIMA, 2005).

O feijão *moyashi* é o broto com maior teor de sólidos solúveis totais, a ausência de luz foi significativa para a redução de SST para os brotos de alfafa e feijão *azuki* (Tabela 2).

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Todos os brotos estudados apresentam potencial alimentício, mostrando-se como alternativa para uma alimentação saudável e econômica. Pode-se classificar em ordem decrescente em termos de valor nutritivo: broto de alfafa, feijão *moyashi* e feijão *azuki*.

O cultivo de brotos para o consumo humano é uma atividade de fácil realização podendo tornar uma fonte de renda considerável no mercado produtivo. É importante utilizar sementes de boa qualidade, sem problemas de sanidade, dispor de água com qualidade

REFERÊNCIAS

A.O.A.C. *Association of Official Agricultural Chemists*. 1970. **Official Methods of Analysis**. 12th Ed. Washington D.C., 1094 p.

AMBROSANO, E.J. et al. *Produção de brotos comestíveis: feijão-mungo (Vigna radiata)* In: *Anais da III Feira da Pequena Agroindústria, Serra Negra, SP, 26 a 28 de junho, 2003*, p.125-135.

ASIASHOP, Disponível em: <<http://www.asiashop.com.br/sistema/ListaProdutos.asp?IDLoja=7773&IDProduto=1153679&1ST=1&Y=9167620077336>>, acesso em 02 fev,2009

Central de abastecimento S.A. Disponível em: <http://www.ceasa-campinas.com.br/cotacoes_anteriores.php?pagina=cotacoes_diarias>. Acesso em 15 jan, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Cul-*

tivo da alfafa. São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://sistemas.deproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Alfafa/Sistema-ProducaoAlfafa/>>

KHATOUNIAN, C. A. *Produção de alimentos para consumo doméstico no Paraná: caracterização e culturas alternativas*. Londrina: IAPAR, 1994.

KISS, J. *Hortaliças. Lavoura doméstica*. *Revista Globo Rural*, n. 170. dez. 1999.

MURILO, D. V.; PEDROSA, J. F.; NUNES, C. L. F. *ESAM 1, 2 e 3: Novas cultivares de batata-doce para a região semi-árida*. Brasília, *Horticultura brasileira*, v.8, n.2, p.32-33. 1990.

Plantamed, *Feijão Azukii*. Disponível em: <http://www.plantamed.com.br/plantaservas/especies/Vigna_angularis.htm>, acesso em: 02 fev.2009

SANTOS J.O.; RAMOS, S.R.R. , ROCHA, M.M; SOBRAL, P. V.C.; FILHO, F.R.F. BARROS, G.B.; MEIRELLES, A.C.S.; HENRIQUE, J.M.H.; WETZEL, M.M. V.S. *Caracterização morfológica de acessos de feijão-mungo-verde do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Meio-Norte com base em descritores qualitativos*. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/Eventos/x/trabalhos/ev_1/A657_T691_Comp.pdf>. Acesso em: 15, fev.2009

VAN SOEST, P. J. *Development of comprehensive system of feed analysis and its applications to forage*. *J. Anim. Sci.*, 26 (1).. 1967 p. 119-128.

VIEIRA, R. F.; NISHIHARA, M. K. *Comportamento de cultivares de mungo-verde (Vigna radiata) em Viçosa, Minas Gerais*. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 39, n. 221, p. 60-83, jan./fev., 1992. ❖

QUALIDADE HIGIÊNICO-SANTÁRIA DE HORTALIÇAS OFERECIDAS EM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO: UMA ABORDAGEM PARASITOLÓGICA.

Virgínia Petroski Maszlock

Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Luciane Calil Mylius

Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Silvia Regina Pavan da Silva ✉

Depto. de Microbiologia – ICBS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Michele Drehmer

Anelise Siviero

Curso de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Marilise Brittes Rott

Depto. de Microbiologia – ICBS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul

✉ silvia.pavan@ufrgs.br

RESUMO

As hortaliças ingeridas cruas fazem parte de um importante grupo responsável por doenças transmitidas por alimentos. No presente estudo avaliou-se a prevalência de parasitos em hortaliças higienizadas e não-higienizadas provenientes de um restaurante universitário (RU),

localizado na cidade de Porto Alegre, RS. Foram analisadas 213 amostras (107 higienizadas e 106 não higienizadas) através de métodos de sedimentação espontânea e centrífugo-flutuação, precedidos de lavagem das folhas com solução detergente. Das amostras higienizadas 46 (43,0%) foram positivas para parasitos e das não- higienizadas 74

(70%). A estrutura parasitária mais encontrada nas amostras foi o oocisto de *Eimeria* spp, presente em 39 (36,4%) das hortaliças higienizadas e em 49 (46,2%) das não higienizadas. A higienização a que foram submetidas as amostras analisadas, mostrou-se insuficiente para eliminar as formas parasitárias. Assim, o constante monitoramento dos estabeleci-

mentos que oferecem hortaliças cruas para o consumo é fundamental para que se possa garantir a segurança dos consumidores.

Palavras-chaves: Parasitos. Verduras. Higienização. *Eimeria*.

SUMMARY

*The raw vegetables are an important group responsible by food transmitted diseases. The present study perform a parasitological evaluation of the washed and "in natura" vegetables offered at the university restaurant in Porto Alegre, RS. Two hundred and thirteen samples (107 washed and 106 in natura) were processed by spontaneous sedimentation and centrifugal-flotation methods previously washed with detergent solution. Forty six (43%) of the "in natura" samples and 39 (36,4%) of the washed were positive for parasites, and *Eimeria* spp oocysts were the most common parasitic structure observed. The higienization was insufficient for eliminated these forms of the vegetables. Then the recurrent monitoring of the establishment that offers crude vegetable to human consumption is so important to give warrant safe to the consumers*

keywords: Parasites. Raw vegetables. Washed vegetables. *Eimeria*.

INTRODUÇÃO

Vegetais frescos crus, de todos os tipos, estão tornando-se o mais popular ingrediente de saladas para um consumidor consciencioso sobre a saúde nos dias de hoje. É hábito comum na população humana a ingestão de diversas hortaliças, muitas delas consumidas cruas, que quando mal la-

vadas, expõem o ser humano a infecções por helmintos e protozoários, entre outros patógenos. Contaminações destes vegetais por organismos capazes de causar doenças transmitidas por alimentos podem ocorrer sem qualquer percepção de alteração do produto (BRANCO et al., 1999; FRANCIS et al., 1999; TAKANAYANAGUI et al., 2000; TAKANAYANAGUI et al., 2001).

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) representam um problema de grande importância em saúde pública no Brasil, devido a sua alta prevalência e diversidade nas manifestações clínicas. Níveis altos de parasitismo ocorrem em várias regiões e se relacionam tanto com fatores de saneamento básico e qualidade de vida, quanto com medidas individuais de prevenção e de controle (CARVALHO et al., 2003; ROEVER, 1998; TAKANAYANAGUI et al., 2000; TAKANAYANAGUI et al., 2001).

As notificações de casos de DTAs no Rio Grande do Sul têm aumentado devido a uma maior investigação feita por Coordenadorias Regionais de Saúde (CRS). Além disso, o crescimento do setor industrial e a urbanização tornaram a cadeia alimentar mais longa e complexa, aumentando as oportunidades de infecção. Isso quer dizer, que mais pessoas podem ser afetadas por um único surto se a higiene dos alimentos não for adequada (CCDTA-SES/RS, 2002).

As hortaliças ingeridas cruas fazem parte de um importante grupo responsável por doenças transmitidas por alimentos. Devido ao fato de não passarem por processo de cocção, quando ingeridas sem higienização adequada, cultivadas com água de irrigação não tratada ou provenientes de fontes não seguras, contribuem para a transmissão de parasitoses (CCDTA-SES/RS, 2002). São particularmente importantes para a transmissão: a água de irrigação, os ani-

mais, os trabalhadores do campo e o solo (NASCIMENTO et al., 2003a). É importante salientar que as fontes de contaminação dos alimentos são muito amplas, incluindo desde a presença dos parasitos no solo através de dejetos de origem animal e humana, das mãos que manipulam estes alimentos e até de forma indireta de vetores como artrópodes e roedores (CARVALHO et al., 2003; HOUANG et al., 1991).

Reunindo-se no preparo dos alimentos, as técnicas adequadas, higiene apropriada, temperatura e tempo dentro de normas pré-estabelecidas, pode-se atingir a segurança no alimento até sua chegada ao consumidor em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, garantindo assim, qualidade nutricional (SILVA Jr., 2002).

Os vegetais folhosos, tais como a alface, possuem as superfícies ventral e dorsal constituídas por células de revestimento especializadas para a respiração, onde ocorre o fenômeno de gutação (troca de gases e expulsão de água). O local onde ocorre esse fenômeno chama-se zona hidrófoba, na qual não há penetração de solução aquosa. Assim, a microflora microbiana, os parasitos, bem como os ácaros, terra e outros corpos estranhos, não são atingidos pela limpeza e sanificação, sendo necessária solução surfactante para atingir essa área (TRIGO, 1999).

Protozoários e helmintos são parasitos de interesse em saúde pública relacionados ao reuso da água. Uma importante característica desses organismos é a produção de estágios de cistos, oocistos ou ovos que facilitam sua sobrevivência (ERDOĐRUL e AENER, 2004).

Parasitos comuns que ocorrem em vegetais frescos incluem: *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica* e *Ascaris* spp. Esses organismos normalmente têm acesso aos vegetais antes da colheita, usualmente como resultado da água de irrigação con-

taminada e práticas de higiene insuficientes (FRANCIS et al., 1999).

Muitos autores têm avaliado a qualidade sanitária das hortaliças consumidas cruas, como foi observado em estudos conduzidos por Oliveira e Germano (1992a) que encontraram 29,1% de parasitos em alfaces comercializadas na região metropolitana de São Paulo e Branco et al. (1999), através de estudos desenvolvidos com hortaliças no município de Marília, SP, verificando que os parasitos mais encontrados foram: *Hymenolepis nana*, *Ascaris lumbricoides* e ancilostomídeos. Silva et al. (2002), verificaram que 21,4% das hortaliças comercializadas em supermercados do Rio de Janeiro estavam contaminadas por helmintos e Carvalho et al. (2003), em pesquisa realizada no município de Petrópolis, RJ usando hortaliças fertilizadas com lodo de esgoto, encontraram um índice de contaminação de 29,03%.

A crescente preocupação com a melhoria da qualidade de produtos e serviços alimentícios levou ao desenvolvimento e utilização de diversos sistemas e programas de qualidade por instituições públicas e privadas, com aplicação principalmente em setores potencialmente expostos ao risco de contaminações patogênicas, como é o caso dos restaurantes coletivos.

Restaurantes universitários servem diariamente elevado número de refeições, sendo sua administração e controle bastante complexa. A falta de recursos e de pessoal treinado pode dificultar a garantia de qualidade e comprometer a segurança do alimento produzido (BRUGALLI et al., 2000).

O cloro, principalmente o hipoclorito de sódio, é o desinfetante mais utilizado para vegetais, porém outros agentes como o vinagre, o ácido acético e o ácido peracético despertam cada vez mais o interesse das empresas, devido à controvérsia sobre a

toxicidade de resíduos de cloro nos alimentos (NASCIMENTO et al., 2003a).

Assim, este trabalho teve como objetivo analisar vegetais folhosos de um restaurante universitário (RU), localizado na cidade de Porto Alegre, a fim de estabelecer a prevalência de parasitos em hortaliças higienizadas e não-higienizadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de hortaliças cruas (alface, agrião, rúcula e radite) foram obtidas de um restaurante universitário da cidade de Porto Alegre – RS. As coletas foram realizadas duas vezes por semana, no período compreendido entre 2003 e 2005, totalizando 213 amostras. Destas, 107 eram higienizadas e 106 não higienizadas. O restaurante estudado servia uma média de 600 refeições diárias. A alface foi a hortaliça mais servida no RU.

A higienização das amostras foi realizada no próprio restaurante, seguindo os seguintes processos: lavagem em água corrente folha por folha, imersão em solução aquosa de vinagre (70 litros de água para 1,5 litros de vinagre); enxágue em água corrente, nova imersão em água com vinagre, corte dos vegetais e refrigeração até o momento de servir.

As análises foram realizadas no laboratório de Parasitologia do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICBS/UFRGS).

Foram pesadas 200g das hortaliças higienizadas e não higienizadas, as folhas foram lavadas individualmente com 250mL de solução de detergente neutro (10 mL de extran em 2L de soro fisiológico), utilizando um pincel macio (OLIVEIRA e GERMANO, 1992b). A solução obtida da lavagem foi filtrada através de gase dobrada quatro vezes e submetida ao método de Hoffman Pons e Janner (HPJ) (1934). A partir do

sedimento obtido no cálice foi realizado o método de Faust e colaboradores (1938).

Os resultados foram analisados estatisticamente empregando teste z para amostras independentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 213 amostras de hortaliças folhosas coletadas (107 higienizadas e 106 não higienizadas), obtiveram-se os seguintes resultados: das higienizadas 46 (43,0%) foram positivas para parasitos e das não higienizadas, 74 (70%). Os parasitos encontrados nas amostras higienizadas e não higienizadas estão representados na Tabela 1. O parasito encontrado com maior frequência foi o protozoário *Eimeria* spp., em 36,4% nas amostras higienizadas e em 46,2% nas não higienizadas, seguido de ancilostomídeos e *Toxocara* sp. com 12,3% e 7,5% respectivamente, nas amostras não higienizadas.

A ingestão de diferentes tipos de verduras, em especial as folhosas, como alface, couve, acelga, agrião e outras, constituem importante fonte de nutrientes e fibras necessárias para a saúde. Entretanto, os vegetais podem ser fonte de contaminação por enteroparasitos em diferentes momentos, desde o plantio e cultivo, até o consumo propriamente dito, sendo a água ou os hábitos dos manipuladores, uma possível causa (AYÇYÇEK et al., 2004; ROEVER, 1998; PAULA et al., 2003). No presente estudo 7 diferentes tipos de parasitos foram observados nas hortaliças analisadas, destacando-se o gênero *Eimeria* spp. encontrado em maior porcentagem em ambos os tratamentos (Tabela 1) ($p=0,23$), seguido de ancilostomídeos ($p=0,002$) e do gênero *Toxocara* ($p=0,11$) o que corrobora as afirmações acima. Foi observada diferença estatisticamente significativa quanto à presença de ovos de ancilostomi-

Tabela 1 - Prevalência de parasitos encontrados nas amostras de hortaliças higienizadas e não higienizadas provenientes de um restaurante universitário da cidade de Porto Alegre.

Parasitos encontrados	Higienizadas	Não higienizadas	Valor p
	n (%)	n (%)	
<i>Eimeria</i> spp	39 (36,4%)	49 (46,2%)	0,23
<i>Giardia lamblia</i>	0	01 (0,94%)	0,99
<i>Entamoeba coli</i>	01 (0,93%)	0	0,99
<i>Ascaris lumbricoides</i>	03 (2,80%)	02 (1,9%)	0,99
Ancilostomídeos	01 (0,93%)	13 (12,3%)	0,002*
<i>Toxocara</i> sp.	02 (1,9%)	08 (7,5%)	0,11
Strongyloidídeos	0	01 (0,94%)	0,99

*p<0,05

deos entre as amostras higienizadas e não higienizadas (p<0,05), entretanto, mesmo não encontrando significância estatística para os outros parasitos, observa-se maior contaminação nas amostras não higienizadas.

Nas saladas, mais do que em outros alimentos, a etapa da manipulação é a que oferece maior risco durante o processamento, visto que são usualmente preparadas sem um processo de cozimento (AYÇYÇEK et al., 2004). Nas hortaliças higienizadas do presente trabalho, foram encontrados parasitos, tanto provenientes de humanos como de animais. A manipulação pode ter sido um dos fatores responsáveis pela contaminação das amostras, considerando que foram encontrados parasitos de origem humana.

No trabalho de Mesquita et al. (1999) com hortaliças consumidas cruas oriundas do comércio e de restaurantes *self-service*, nas cidades de Niterói e do Rio de Janeiro, detectou-se contaminantes de origem biológica em 98,1% das amostras analisadas. Em relação às amostras provenientes de restaurantes *self-servi-*

ce, a presença destes contaminantes, indica que houve falhas na higienização ou no acondicionamento nos balcões de exposição ao público.

No estudo de Coelho et al. (2001), foram encontradas formas transmissíveis de enteroparasitos em hortaliças lavadas para o consumo, em proporção menor que nas hortaliças “in natura”, pois estas sofreram um processo de lavagem para eliminação de impurezas. Entretanto, este processo não foi totalmente efetivo devido à própria contaminação da água ou da verdura *in natura* ou pela manipulação inadequada para o consumo. Os resultados do presente estudo estão de acordo com aqueles obtidos por Mesquita et al. (1999) e Coelho et al. (2001), alertando para a possibilidade de contaminação das hortaliças em que o processamento e sanitização não foram eficientes, já que as hortaliças não higienizadas apresentaram maior contaminação que as higienizadas, indicando que a higienização não garantiu a ausência destas formas nas hortaliças.

Oocistos de coccídios são bastante resistentes ao cloro e outros desinfe-

tantes químicos. A água de beber que é inadequadamente filtrada pode resultar numa infecção direta. Fatores de risco são significantes e devem estar associados com doenças que incluem a fonte de água de beber, contato com animais e refeições com vegetais não lavados (NIMRI, 2003).

Vários estudos relatam procedimentos de desinfecção em hortaliças e mostram que a maioria dos tratamentos elimina ou diminui a sobrevivência bacteriana, entretanto, é improvável que sejam eficazes para protozoários como *Cryptosporidium* e *Giardia*, que notoriamente são resistentes a uma gama de desinfetantes (NASCIMENTO et al., 2003b; ROBERTSON, et al. 2002). Na presente pesquisa a proporção do sanificante utilizado pelo restaurante provavelmente promove diminuição da ação bacteriana, porém o mesmo não pode ser dito para inativação de estruturas parasitárias, visto que são resistentes aos tratamentos usados no processo de higienização. A ocorrência de oocistos de *Eimeria* spp., indica que houve contaminação por fezes de animais e que mesmo não

sendo um patógeno humano este protozoário mostrou-se como um bom indicador da eficácia do processo de sanitização.

A arquitetura das hortaliças também pode ser um fator importante nos índices epidemiológicos detectados, sendo aqueles legumes de folhas múltiplas, com muitas nervuras e de grande área de contato, melhores veículos de contaminação (FRANCIS et al., 1999). Assim, o agrião, apresentando folhas múltiplas e separadas, com grande área de contato, permite maior fixação de enteroparasitos. Folhas largas, firmemente justapostas, dificultam a aderência dos elementos parasitários e folhas com características físicas intermediárias, apresentam níveis de contaminação situados entre as duas arquiteturas ((OLIVEIRA e GERMANO, 1992b). As hortaliças analisadas no estudo foram de diferentes tipos. A alface, que possui características físicas intermediárias entre as duas arquiteturas, foi o vegetal mais servido no restaurante, o que justifica a prevalência de parasitos encontrada neste estudo.

Portanto, a avaliação permanente das condições e dos procedimentos de higienização das hortaliças servidas em restaurantes é de extrema importância para que se possa garantir a segurança dos consumidores. Questões sanitárias e educacionais são um constante problema quando se trata de saúde pública, devendo ser abordadas com mais seriedade e responsabilidade, tanto por instituições educacionais públicas e privadas, como por órgãos e setores do governo.

REFERÊNCIAS

- AYÇYÇEK, H.; ŞARIMEHMETOĞLU, B.; ÇAKIROĞLU, S. Assessment of microbiological quality of meals sampled at the meal serving units of a military hospital in Ankara, Turkey. *Food Control*, v. 15, p. 379-384, 2004.
- BRANCO JR., A. C.; WAIB, C. M.; FILHO, O. C. O. Importância da higiene dos alimentos na epidemiologia das helmintoses - ocorrência de ovos de helmintos em hortaliças. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, v. 31, n. 1, p. 3-4, 1999.
- BRUGALLI, A.; PINTO, J. M.; TONDO, E. C. Análises de perigos e pontos críticos de controle para garantir a segurança alimentar em restaurante da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. *Revista de Higiene Alimentar*, v. 72 n. 11, p. 53-59, 2000.
- CARVALHO, J. B.; NASCIMENTO, E. R.; RIBEIRO, V. R.; NOGUEIRA, J. F.; CARVALHO, I. S.; CARVALHO, F. S.; CARVALHO, L. S.; CARVALHO, J. S. Presença de ovos de helmintos em hortaliças fertilizadas com lodo de lagoa de estabilização. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*; v. 35, n 2, p. 101-103, 2003.
- CCDTA-SES/RS – Coordenação de Controle de Doenças Transmissíveis Agudas Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul – Política de Vigilância Epidemiológica das Doenças – 1987-2002.
- COELHO, L. M. P.; OLIVEIRA, S. M.; MILMAN, M. H. A.; KARASAWA, A.; SANTOS, R. P. Detecção de formas transmissíveis de enteroparasitas na água e nas hortaliças consumidas em comunidades escolares de Sorocaba, São Paulo, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 34, n. 5, p. 479-482, 2001.
- ERDOĐRUL, Ö.; BENER, H. The contamination of various fruit and vegetable with *Enterobius vermicularis*, *Ascaris* eggs, *Entamoeba histolytica* cysts and *Giardia* cysts. *Food Control*, v. 15, p. 1-4, 2004.
- FAUST, E. C.; D'ANTONI, J. S.; ODOM, V.; MILLER, M. J.; PERES, C.; SAWITZ, W.; THOMEN, L. F.; TOBBIE, J.; WALKERN, J. H. A critical study of clinical laboratory technics for the diagnosis of protozoan cysts and helminth eggs in feces. I. Preliminary communication. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 18, p. 169-183, 1938.
- FRANCIS, G. A.; THOMAS, C.; O'BEIRNE, D. The microbiological safety of minimally processed vegetables. Review article. *International Journal of Food Science & Technology*; v. 34, p. 1-22, 1999.
- HOFFMAN, W. A.; PONS, J. A.; JANNER, J. L. The sedimentation-concentration method in schistosomiasis mansoni. *Puerto Rico Journal of Public Health*; v. 9, p. 281-298, 1934.
- HOUANG, E.; BODNARUK, P.; AHMET, Z. Hospital green salads and the effects of washing them, *Journal of Hospital Infection*, v. 17, p. 125-131, 1991.
- MESQUITA, V. C. I.; SERRA, C. M. B.; BASTOS, O. M. P., UCHOA, C. M. A. Contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nas cidades de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*; v. 32, n. 4 p. 383-386, 1999.
- NASCIMENTO, M. S.; SILVA, N.; CATTANOZI, M. P. L. M.; SILVA, K. C. Avaliação comparativa de diferentes desinfetantes na sanitização de uva. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 1, n. 6, p. 63-68, 2003a.
- NASCIMENTO, M. S.; SILVA, N.; CATTANOZI, M. P. L. M.; SILVA, K. C. Effects of different disinfection treatments on the natural microbiota of lettuce. *Journal of Food*

- Protection**, v. 9, n. 66, p. 1697-1700, 2003b.
- NIMRI, L. F. *Cyclospora cayentanensis and other intestinal parasites associated with diarrhea in a rural area of Jordan. International Microbiology*, v. 6, p. 131-135, 2003.
- OLIVEIRA, C. A. F.; GERMANO, P. M. L. *Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo - SP, Brasil. I - Pesquisa de helmintos. Revista de Saúde Pública*, v. 26, p. 1-12, 1992a.
- OLIVEIRA, C. A. F.; GERMANO, P. M. L. *Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região na região metropolitana de São Paulo - SP, Brasil. II - Pesquisa de protozoários intestinais. Revista de Saúde Pública*, v. 6, n. 26, p. 332-335, 1992b.
- PAULA, P.; RODRIGUES P. S. S.; TORTORA J. C. O.; UCHOA, C. M. A.; FARAGE, S. *Contaminação microbiológica e parasitológica em alfaces (Lactuca sativa) de restaurantes self-service, de Niterói, RJ. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 36, n. 4, p. 535-537, 2003.
- ROBERTSON, L. J.; JOHANNESSEN, G. S.; GJERDE, B. K., LONCAREVIC, S. *Microbiological analysis of seed sprouts in Norway. International Journal of Food Microbiology*, v. 75, p. 119-126, 2002.
- ROEVER, C. DE. *Microbiological safety evaluations and recommendations on fresh produce. Review. Food Control*, v. 9, n. 6, p. 321-347, 1998.
- SILVA Jr, E. A. *Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 5a edição. São Paulo: Varela, 2002. p. 479.*
- TAKANAYANAGUI, O. M.; FEBRÔNIO, L. H. P.; BERGAMINI, A. M. M.; OKINO, M. H. T.; CASTRO E SILVA, A. A. M. C.; SANTIAGO, R.; CAPUANO, D. M.; OLIVEIRA, D. M.; TAKANAYAGUI, A. M. M. *Fiscalização de hortas produtoras do município de Ribeirão Preto, SP. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*; v.33, n. 2, p.169-174, 2000.
- TAKANAYANAGUI, O. M.; OLIVEIRA, C. D.; BERGAMINI, A. M. M.; CAPUANO, D. M.; OKINO, M. H. T.; FEBRÔNIO, L. H. P.; CASTRO E SILVA, A. A. M. C.; OLIVEIRA, M. A.; RIBEIRO, E. G. A.; TAKANAYAGUI, A. M. M. *Fiscalização de verduras comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 34, n. 1, p. 37-41, 2001.
- TRIGO, V. C. *Manual Prático de higiene e sanidade das unidades de alimentação e nutrição. São Paulo: Varela, 1999. 188 p. ❖*

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

PESQUISA DE AERÓBIOS TOTAIS, BOLORES E LEVEDURAS EM AMOSTRAS DE CHÁ DE CAMOMILA COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE CASCAVEL — PR.

Patrícia Stadler Rosa Lucca ✉

Programa de Mestrado em Engenharia Agrícola - Faculdade Assis Gurgacz Cascavel, PR

Viviane Smanhotto

Programa de Especialização em Análises Clínicas e Toxicológicas - Faculdade Assis Gurgacz

Raquel Goreti Eckert

Programa de Especialização em Segurança de Alimentos - União Panamericana de Ensino.

✉ patricia_lucca@hotmail.com

RESUMO

As plantas medicinais, dentre elas a camomila, têm sido muito utilizadas pela população em geral, como importantes alternativas terapêuticas. Considerando que a fiscalização sanitária desses produtos é precária, este quadro torna-se preocupante, visto que um produto em condições inadequadas para consumo pode acarretar vários riscos ao consumidor. Diante disso, este trabalho teve por objetivo averiguar a contaminação por aeróbios totais, bolores e leveduras em amostras de camomila comercializadas na cidade de Cascavel, PR. Foram adquiridas amostras

de camomila em cinco diferentes pontos comerciais da cidade, sendo que uma delas é industrializada, duas são comercializadas a granel e outras duas em pacotes individuais. Para a contagem de aeróbios totais e de bolores e leveduras, adotou-se a metodologia apresentada na Farmacopéia Brasileira IV (1988). Observou-se que 80% das amostras apresentaram contagem de aeróbios totais acima do estabelecido pela OMS ($p = 0,017$) e, 40% das amostras foram reprovadas na contagem de bolores e leveduras ($p = 0,000$). A partir dos dados obtidos concluiu-se que a camomila comercializada na cidade de Cascavel está com os valores

de contaminação microbiológica acima do estabelecido pela OMS, sendo necessário definir medidas adequadas de controle higiênico-sanitário para garantir a qualidade e segurança deste produto.

Palavras-chave: Fitoterápicos. Chamomila recutita. Contaminação. Saúde.

SUMMARY

The medicinal plants, among them Chamomile, has been used by the population in general, as an important therapeutic alternative. Considering that the sanitary fiscalizati-

on for these products is precarious this situation becomes hard, since improper conditions for using can bring on several risks for consumers. So, the aim of this paper is verifying the contamination by total aerobics, mildew and leaven in chamomile samples commercialized in Cascavel –PR city. Samples of chamomile were collected in five different stores of the city, being one of them industrialized, two are sold in bulk the two others in only packs. The Farmacopéia Brasileira IV (1988) – (Brazilian Pharmacopoeia IV 1988) was adopted as the methodology to count the total aerobics, mildew and leaven. It was observed that 80% of the samples presented the amount of total aerobics above the one established by OMS ($p=0,017$) and, 40% of the samples were disapproved in mildew and leaven ($p=0,000$). From the information got, it was concluded that the chamomile sold in Cascavel city has its values on microbiological contamination above the one established by OMS, being necessary to define suitable measures for controlling the sanitary-hygienic conditions to assure the quality and safety of this product.

Keywords: Medicinal plants. *Chamomila recutita*. Contamination. Health.

INTRODUÇÃO

Os fitoterápicos são destinados para fins medicinais porque contém derivados ativos obtidos de partes aéreas ou subterrâneas de vegetais ou outro material vegetal, ou combinação destes, estando em seu estado bruto ou em forma de derivados vegetais (CARVALHO, 2005). Várias espécies vegetais podem ser utilizadas na fitoterapia, entre elas tem-se a

Chamomila recutita, popularmente chamada de camomila, uma das plantas de uso mais antigo pela medicina tradicional européia, sendo atualmente incluída em Farmacopéias de diversos países (LORENZI & MATOS, 2002).

Os capítulos florais de camomila possuem óleo essencial, flavonóides, aminoácidos, ácidos graxos, sais minerais, cumarinas e ácidos orgânicos. Eles são utilizados tanto na medicina científica quanto na medicina popular, na forma de infusão por possuir efeito calmante, antiinflamatório, analgésico, antiespasmódico, carminativo, cicatrizante e emenagogo (AMARAL et al., 2003; LORENZI & MATOS, 2002; MAPELI, 2005; ROBBERS, SPEEDIE & TYLER, 1997; TESKE & TRENTINI, 1997; SILVA JÚNIOR, 2003).

As plantas medicinais vêm sendo utilizadas como importantes alternativas terapêuticas em razão de diversos fatores, como o alto custo dos medicamentos industrializados ou o próprio modismo, tornando seu consumo preocupante quando se considera a fiscalização precária destes produtos. As drogas vegetais podem conter um grande número de fungos e bactérias, sendo geralmente provenientes do solo, pertencendo à microflora natural de algumas plantas ou até mesmo introduzidas durante sua manipulação. Dependendo das condições de manejo, secagem e armazenamento, os micro-organismos viáveis podem se desenvolver e intensificar a contaminação. Neste sentido ressalta-se a importância da avaliação microbiológica de drogas vegetais (AMARAL et al., 2001; WHO, 1998).

Entende-se por qualidade o conjunto de critérios que caracterizam a droga vegetal para o uso ao qual se destina. Os parâmetros da qualidade para fins farmacêuticos são

estabelecidos nas Farmacopéias e Códigos oficiais. (SIMÕES, 1999).

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo averiguar a contaminação por aeróbios totais, bolores e leveduras em amostras de camomila comercializadas na cidade de Cascavel.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas amostras de camomila em cinco diferentes pontos comerciais na cidade de Cascavel, PR. Dentre as amostras adquiridas uma é industrializada (1), duas foram adquiridas a granel (2 e 4) e duas amostras em pacotes individuais de 20 a 25 g cada (3 e 5). Para o preparo das amostras utilizou-se o método de quarteamento (FARMACOPÉIA BRASILEIRA IV, 1988).

Todas as amostras foram analisadas em triplicata. Em cada uma foi pesquisada a presença de aeróbios totais, bolores e leveduras pelo método de contagem em placa, empregando técnicas assépticas na amostragem e durante a execução do teste. As análises foram realizadas no laboratório de controle de qualidade da indústria de medicamentos Pronabel.

Para a contagem de aeróbios totais, diluíram-se 10 g da amostra em 90 mL de tampão fosfato (pH 7,2). Logo após, cerca de 1 mL da amostra foi colocado em placas de Petri contendo o meio de cultura Trypticaseína de soja solidificado. Para contagem de bolores e leveduras repetiu-se o mesmo procedimento, diferindo somente o meio de cultura contido nas placas de petri; para a contagem de bolores e leveduras utilizou-se o meio Sabouraud solidificado. As placas para contagem de aeróbios totais foram incubadas em estufa com temperatura entre 30-35°C durante quatro dias, enquanto as placas

para contagem de bolores e leveduras foram levadas à estufa com temperatura entre 20-25°C durante sete dias. Após este período procedeu-se à leitura das placas através da contagem das colônias que se desenvolveram. Em seguida, calculou-se o número de micro-organismos por g ou mL para cada diluição, multiplicando-se o número de colônias da placa pela diluição usada. Relata-se a média aritmética dos resultados, sendo estes expressos como unidades formadoras de colônias (UFC) (FARMACOPÉIA BRASILEIRA IV, 1988).

Os resultados obtidos foram analisados pelo programa Minitab 14, onde se realizou a análise de variância e comparação de médias, para verificação da diferença significativa entre os resultados das análises microbiológicas das cinco amostras de camomila a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com relação à contagem por aeróbios totais verificou-se através dos coeficientes de variação das amostras (Tabela 1) que as mesmas apresentaram dados heterogêneos, ou seja, apresentarem contagens com valores muito diferentes entre si, principalmente a amostra 5 que apresentou valores discrepantes nas análises. Esta variação talvez tenha ocorrido devido ao fato de, no momento de preparação das amostras (quarteamento), estas não estarem distribuídas de modo homogêneo, pelo fato da camomila possuir inflorescências em capítulos com dois tipos de flores; e pela grande presença de caules. Esta heterogeneidade de resultados talvez pudesse ser solucionada se as amostras fossem pulverizadas antes da realização do quarteamento, ficando assim de modo mais homogêneo a distribui-

ção de inflorescências e caules durante o preparo das amostras.

Na análise de variância realizada para verificar a presença ou ausência de diferença significativa entre os valores obtidos para a contaminação por aeróbios totais entre as cinco amostras encontrou-se um p-valor de 0,017. Deste modo pode-se dizer que existe diferença significativa entre as amostras a 5% de significância. Segundo a comparação de médias pelo método de Tukey a 5% de significância (Tabela 2) pode-se verificar que as amostras 1, 2, 4 e 5 apresentaram médias iguais estatisticamente, e as amostras 3 e 5 apresentaram médias iguais, sendo a amostra 3 diferente das anteriores.

Através destes resultados, pode-se verificar que a amostra que apresentou maior contaminação por aeróbios totais é a amostra 3 devido ao fato de apresentar, em média, os maiores valores de contaminação por aeróbios totais. Pode-se verificar também que a amostra que apresentou menor contaminação por aeróbios totais foi a amostra 1, talvez por esta ser industrializada, e passar por um maior controle durante o processo de coleta e manipulação, e também durante a comercialização e armazenamento, já que esta foi adquirida diretamente da indústria.

Com relação às análises de contaminação por bolores e leveduras foi verificado que duas das cinco amostras apresentaram valores acima de 10^4 UFC/mL. Segundo os valores obtidos de coeficiente de variação das amostras, conforme se observa na Tabela 3, pode-se verificar que também apresentaram dados heterogêneos, talvez pelo mesmo motivo citado anteriormente.

Na análise de variância realizada para verificar a presença ou ausência de diferença significativa

entre os valores obtidos para a contaminação por bolores e leveduras entre as cinco amostras encontrou-se um p-valor de 0,000. Deste modo pode-se dizer que existe diferença significativa entre as amostras a 5% de significância. Segundo a comparação de médias pelo método de Tukey a 5% de significância (Tabela 4) pode-se verificar que as amostras 1, 2 e 5 apresentaram médias iguais estatisticamente, e as amostras 3 e 4 apresentaram médias diferentes entre as outras médias e também entre si.

Através dos resultados pode-se verificar que a amostra que apresentou maior contaminação por bolores e leveduras foi a amostra 3 devido ao fato de apresentar em média os maiores valores de contaminação por bolores e leveduras, sendo a mesma amostra que também apresentou maior contaminação por aeróbios totais. Durante a pesquisa pôde-se verificar que em muitas amostras havia a presença de insetos, terra e madeira, podendo ser verificado que a amostra de número 3 possuía maior quantidade destas impurezas.

Na pesquisa de Zaroni et al. (2004), com 72 amostras de plantas medicinais, verificou-se que a maioria das amostras não atendia aos parâmetros estabelecidos pela OMS.

Na pesquisa de Bugno et al. (2005), com 91 amostras de drogas vegetais obtidas de diferentes fornecedores em São Paulo, verificou-se que 54,9 % destas amostras apresentaram populações superiores para bactérias e fungos.

Resultado semelhante também foi encontrado em pesquisa realizada por Amaral et al. (2003), com plantas comercializadas para fins terapêuticos em mercados públicos de São Luiz do Maranhão; 81,5 % de suas amostras apresentaram

Tabela 1 - Estatística descritiva dos valores de aeróbios totais.

Amostra	Média (UFC/mL)	Desvio padrão	Coefficiente de variação (%)	Mínimo UFC/mL	Máximo UFC/mL
1	$3,4 \times 10^3$	2 884	84,84	1×10^2	$6,6 \times 10^3$
2	$1,2833 \times 10^4$	7 170	55,87	$4,6 \times 10^3$	$1,77 \times 10^4$
3	$9,05 \times 10^4$	18 592	23,10	$6,02 \times 10^4$	$9,67 \times 10^4$
4	$1,02 \times 10^4$	3 208	31,45	$7,4 \times 10^3$	$1,37 \times 10^4$
5	$4,12 \times 10^4$	50 929	123,61	$1,10 \times 10^4$	1×10^5

Tabela 2 - Comparação de médias dos valores de aeróbios totais.

Amostra	Média	Resultado*
1	$3,4 \times 10^3$ UFC/mL	a
2	$1,2833 \times 10^4$ UFC/mL	a
3	$9,05 \times 10^4$ UFC/mL	b
4	$1,02 \times 10^4$ UFC/mL	a
5	$4,12 \times 10^4$ UFC/mL	a b

* Médias iguais apresentam-se seguidas de letras iguais, médias diferentes apresentam-se seguidas de letras diferentes segundo o método de Tukey a 5 % de significância.

Tabela 3 - Estatística descritiva dos valores de bolores e leveduras.

Amostra	Média (UFC/mL)	Desvio padrão	Coefficiente de variação (%)	Mínimo UFC/mL	Máximo UFC/mL
1	$2,433 \times 10^3$	1 756	72,16	6×10^2	$4,1 \times 10^3$
2	$2,9 \times 10^3$	2 762	95,25	3×10^2	$5,8 \times 10^3$
3	$3,1833 \times 10^4$	4 092	12,85	$2,85 \times 10^4$	$3,64 \times 10^4$
4	$1,1767 \times 10^4$	2 882	39,79	$6,8 \times 10^3$	$1,61 \times 10^4$
5	$1,367 \times 10^4$	1 415	103,57	5×10^3	3×10^4

Tabela 4 - Comparação de médias dos valores de bolores e leveduras.

Amostra	Média (UFC/mL)	Resultado
1	$2,433 \times 10^3$	a
2	$2,9 \times 10^3$	a
3	$3,1833 \times 10^4$	c
4	$1,1767 \times 10^4$	b
5	$1,367 \times 10^4$	A

* Médias iguais apresentam-se seguidas de letras iguais, médias diferentes apresentam-se seguidas de letras diferentes segundo o método de Tukey a 5 % de significância.

contaminação microbiológica elevada por fungos e bactérias.

Em pesquisa realizada por Rocha; Soares & Corrêa (2004), com amostras de sene e boldo comercializadas na cidade de Campinas detectou-se a presença de uma diversidade de gêneros de fungos, sendo que destes, muitos eram fungos capazes de produzir micotoxinas.

De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se observar que 80% das amostras apresentaram contagem de aeróbios totais acima do estabelecido pela OMS, e 40% das amostras apresentaram a contagem de bolores e leveduras acima do estabelecido pela OMS, transparecendo a baixa qualidade da droga vegetal encontrada no comércio na cidade de Cascavel. Isso pode ser resultado de descuido durante as inúmeras etapas da produção e também durante a comercialização. Esta contaminação é um dos fatores que pode interferir na composição química da planta, levando a alteração e até mesmo destruição dos princípios ativos, e quando utilizada não produzirá, portanto, o efeito esperado, ou poderá causar infecções e/ou intoxicações alimentares nos usuários.

Fatores como poluição da água de irrigação, solo, condições de coleta, manipulação, secagem e estocagem, são fatores que devem ser considerados como importantes para a qualidade microbiológica de drogas vegetais. Portanto, é necessário definir medidas adequadas de controle para todos estes critérios no intuito de garantir a qualidade e segurança destes produtos desde a coleta, armazenamento e manipulação até o produto final.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos sugerem que a camomila comercializada na cidade de Cascavel está com os valores de

contaminação microbiológicos acima do estabelecido pela OMS, sendo necessário definir medidas adequadas de controle higiênico-sanitário para garantir a qualidade e segurança deste produto.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Flavia Maria Mendonça; ROSA, Luis Marcelo Vieira; COUTINHO, Denise Fernandes; GONÇALVES, Luis Henrique; RIBEIRO, Maria Nilce. *Qualidade Microbiológica da Cascas do Caule de Tabebuia avellanadae Lor. Ex Griseb. Comercializadas em São Luis/ Maranhão. Revista Visão Acadêmica, Curitiba, v. 2, n. 2, jul./dez. 2001.*
- AMARAL, F.M.M.; COUTINHO, D.F.; RIBEIRO, M.N.S.; OLIVEIRA, M.A. *Avaliação da qualidade de drogas vegetais comercializadas em São Luiz/Maranhão. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 13, 2003.*
- BUGNO, Adriana; Buzzo, Adriana Aparecida; NAKAMURA, Cristina Terumi; PEREIRA, Tatiana Caldas; MATOS, Dulcineia; PINTO, Terezinha Andreoli. *Avaliação da Contaminação Microbiana em Drogas Vegetais. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v. 41, n. 4, out./dez. 2005.*
- CARVALHO, José Carlos Tavares. *Formulário Médico - Farmacêutico ou Fitoterápico. Alfenas, Minas Gerais; Ciências Brasilis. 2005.*
- FARMACOPÉIA Brasileira. 4. ed. São Paulo. Atheneu. 1988. Parte I.
- FRANCO, Bernadete D. Gombossy de Melo; LANDGRAF, Mariza. *Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 2005.*
- LORENZI, H. ; MATOS, F.J.A. *Plantas Medicinais do Brasil*

Nativas e Exóticas. São Paulo, Instituto Plantarum, 2002.

- MAPELI, N. C.; VIEIRA, M. C.; HEREDIAZ, N.A.; SIQUEIRA, J. M. *Produção de biomassa e de óleo essencial dos capítulos florais da camomila em função de nitrogênio e fósforo. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 23, n. 1, jan./mar. 2005. 6 p.*
- ROBBERS, James E.; SPEEDIE, Marilym K.; TYLER, Varro E. *Farmacognosia e Farmacobiologia. Editorial Premier. São Paulo, 1997.*
- ROCHA, Liliana de Oliveira; SOARES, Maria Magali S.R; CORRÊA, Cristiana Leslie. *Análise da contaminação fúngica em amostras de Cassia acutifolia Delite (sene) e Peumus boldus (molina) Lyons (boldo-do-chile) comercializadas na cidade de Campinas, Brasil. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v.40, n. 4, out./dez. 2004. 07 p.*
- SILVA, JÚNIOR. A.A. *Essentia Herba: Plantas Bioativas. v. 1. Florianópolis: Epagri, 2003.*
- SIMÕES, Claudia Maria Oliveira [et al]. *Farmacognosia: da planta ao medicamento. 2. ed. Porto Alegre/ Florianópolis: UFRGS, 1999*
- TESKE, M.; TRENTINI, A.M.M.; *Herbarium compêndio de fitoterapia. Curitiba: Herbarium Laboratório Botânico, 1997.*
- World Health Organization 1998. *Quality control methods for medicinal plant materials. Geneve: WHO.*
- ZARONI, M.; PONTAROLO, R.; ABRAHÃO, W.S.M.; FÁVERO, M.L. D; CORREA, Júnior, C.; STREMEL, D.P. *Qualidade microbiológica das plantas medicinais produzidas no Estado do Paraná. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 14, n. 1, jan./jun. 2004. 11 p. ❖*

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALHO (*ALLIUM SATIVUM* L.) SOBRE CULTURAS BACTERIANAS.

Mariana Maria Barros de Azevedo

João Carlos de Oliveira Tórtora ✉

Instituto Biomédico - Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ

✉ joaotortora@gmail.com

RESUMO

Desde a antiguidade o alho é usado na nutrição humana e na medicina artesanal. O bulbo comestível tem a maior concentração de fitoquímicos sulfurados com funções antiviral, antifúngica e antibacteriana. O extrato de alho tem a alicina como principal fitoquímico antimicrobiano biologicamente ativo e no processo da sua conversão há uma pequena produção de alil metil tiosulfina. Neste trabalho, avaliou-se a atividade antimicrobiana do óleo essencial de alho sobre culturas de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens* e *Escherichia coli* crescidas em Agar Mueller-Hinton adicionado de 37,8mL do óleo. O efeito foi caracterizado pela presença ou ausência de crescimento. Constatou-se que a concentração do óleo essencial empregada apresentou atividade inibitória sobre as culturas

de *S. aureus*, *B. cereus* e *E. faecalis*. Em relação a *E. coli*, o efeito foi influenciado pela cepa. A possível ausência da alicina no óleo essencial de alho permite sugerir que o efeito antimicrobiano observado tenha sido devido a seus derivados ou a outros compostos presentes no óleo utilizado.

Palavras-chave: Fitoquímico. Alicina. Antimicrobiano. Bactéria.

SUMMARY

Since the antiquity the garlic is used in the human nutrition and in the primitive medicine. The eatable bulb has the largest concentration of sulfurated phytochemistry with antiviral, antifungal and antibacterial functions. Allixin is the main antimicrobial biologically active phytochemistry in the garlic extract. During its conversion there is a small production of allyl me-

thyl thiosulfates. In this work, the antimicrobial activity of the essential garlic oil was evaluated on cultures of *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens* and *Escherichia coli* in Mueller-Hinton Agar added by 37,8 mL of the oil. The antimicrobial activity was characterized by absence of growth. We concluded that the concentration employed of the essential garlic oil showed inhibitory activity on the *S. aureus*, *B. cereus* and *E. faecalis* cultures. The activity of garlic oil on *E. coli* strains was not uniform. The probable absence of allixin in the essential oil of garlic allows to suggest that the antimicrobial effect observed has been due to its derived or other compounds present in the oil.

Key words: Phytochemistry. Allixin. Antimicrobial. Bacterium.

INTRODUÇÃO

Allium sativum é um vegetal pequeno, perene e com odor forte e característico de alimentos ricos em compostos sulfurados. Suas folhas são lineares e longas, e suas flores são brancas ou avermelhadas (Marchiori, 2006). O alho e seus extratos têm sido usados no tratamento de infecções há milhares de anos (Cutler & Wilson, 2004). A maior concentração de fitoquímicos terapêuticos encontra-se nos bulbos, popularmente conhecidos como dentes de alho. Centenas de fitoquímicos bioativos foram identificadas, sendo os de maior destaque os compostos sulfurados, presentes em quantidades três vezes maiores do que em outros vegetais também ricos nestes compostos, como a cebola e os brócolis (Marchiori, 2006).

A alicina (alil 2-propenotiosulfato), uma das principais substâncias fitoativas do alho e que possui várias atividades antimicrobianas (Ankri & Mirelman, 1999), é formada quando há maceração, o alho e os compartimentos das células liberam a aliina que entra em contato com a alinase, também chamada de aliina liase (Cutler & Wilson, 2004). Considera-se que o modo de ação deste antimicrobiano ocorre pela inibição de enzimas microbianas contendo o grupo tiol (Shadkhan et al, 2004).

A análise química do óleo de alho mostrou que 54,5% do total de sulfetos correspondem à soma do dialil monossulfeto, dialil disulfeto, dialil trissulfeto e do dialil tetra sulfeto. Por possuírem fonte comercial mais barata e de mais fácil obtenção, o dialil monossulfeto e o dialil disulfeto têm sua atividade antimicrobiana focada em muitos estudos. Contudo o dialil-trissulfeto e o dialil-tetrasulfeto representam 26,6% do total de sulfetos

encontrados no óleo de alho, mas pouca atenção tem sido dada a eles até agora com respeito a sua atividade de antimicrobiana (Tsao & Yin, 2001).

Óleos voláteis são produtos obtidos de partes de plantas através de destilação por arraste com vapor d'água. De forma geral, são misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas, geralmente odoríferas e líquidas. Também podem ser chamados de óleos essenciais, óleos etéreos ou essências. Essas denominações derivam de algumas de suas características físico-químicas, como por exemplo, a de serem geralmente líquidos de aparência oleosa à temperatura ambiente. Entretanto, sua principal característica é a volatilidade, diferindo-se, assim dos óleos fixos, misturas de substâncias lipídicas, obtidos comumente de sementes. Eles são solúveis em solventes orgânicos como éter, mas apresentam solubilidade limitada em água (Simões et al, 1999).

MATERIAL E MÉTODOS

O óleo de alho (*A. sativum*) foi adquirido pela Chr. Hansen Ind. e Com. Ltda. e encaminhado diretamente ao Laboratório de Bacteriologia do Instituto Biomédico da Universidade Federal Fluminense, onde foram executadas as análises.

Espécies bacterianas utilizadas e procedência

·*Bacillus cereus* – proveniente da coleção de cultura do Laboratório de Enteropatógenos do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da UFF. Foram utilizadas uma amostra IP11 e uma amostra isolada de alimento, rotulada como BC-1.

·*Enterococcus faecalis* - proveniente da coleção de cultura do Laboratório de Cocos Gram-positivos do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da UFF. Esta amostra foi rotulada como EF-1.

·*Escherichia coli* – provenientes da coleção de cultura do Laboratório de Enteropatógenos do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da UFF, sendo uma U4-41, urohemolítica; uma EDL933, EHEC; uma DH5a e uma C300, não-patogênicas, uma ATCC 25922 e uma isolada de alimento. A amostra isolada de alimento foi rotulada como EC-1.

·*Klebsiella pneumoniae* - proveniente da coleção de cultura do Laboratório de Cocos Gram-positivos do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da UFF. Esta amostra foi rotulada como KP-1.

·*Serratia marcescens* - proveniente da coleção de cultura do Laboratório de Cocos Gram-positivos do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da UFF. Esta amostra foi rotulada como SM-1.

·*Staphylococcus aureus* - provenientes da coleção de cultura do Laboratório de Enteropatógenos do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da UFF, sendo uma ATCC 25932 e uma MRSA.

As amostras foram previamente isoladas e mantidas nas coleções de culturas de onde foram recebidas para este trabalho. A pureza das culturas foi examinada em meios de cultivo sólidos e testes bioquímicos foram executados para a confirmação da sua identidade.

A padronização do inóculo de cada amostra a ser semeada no meio de cultura foi feita segundo a metade do grau 1 da escala de MacFarland, suspendendo-se, em solução salina estéril (NaCl 0,85%), um volume suficiente de culturas bacterianas crescidas em TSB (aproximadamente 10^7 a 10^9 bactérias por mililitro) à $35 \pm 2^\circ$ C por 24h. Um total de 12 tubos foram obtidos.

De cada tubo foi retirado o volume de 1 mL da suspensão bacteriana, transferindo-se para um tubo de ensaio contendo 9 mL de solução

salina estéril (NaCl 0,85%), obtendo assim a diluição 1/10 (aproximadamente 10^6 a 10^8 bactérias por mililitro). Desta suspensão retirou-se o volume de 1mL para semeadura na superfície de agar Mueller-Hinton pelo método do gotejamento.

Cada placa contendo 20mL de agar Mueller-Hinton, fundido e resfriado à aproximadamente 50° C, recebeu 37,8mL de óleo de alho, sendo homogeneizadas manualmente.

As bactérias que apresentaram crescimento na superfície deste meio após a incubação à $35 \pm 2^\circ$ C em até 48h foram consideradas resistentes e aquelas que não apresentaram crescimento nas mesmas condições foram dadas como sensíveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições deste trabalho, o óleo de alho mostrou atividade antimicrobiana sobre as culturas de *E. coli* EDL933, *E. coli* DH5a, *S. aureus* ATCC 25932, *S. aureus* (MRSA), *B. cereus* IP11 e culturas de amostras selvagens de *B. cereus* e *E. faecalis*, como apresentado na Tabela 1.

Os resultados da Tabela 1 evidenciam que todas as bactérias Gram-positivas testadas foram sensíveis à concentração do óleo de alho empregada (@ 1,9mL/mL de meio de cultura). Em relação às bactérias Gram-negativas, o efeito foi contrário, exceto sobre as culturas de EDL933 e DH5a.

De acordo com Smith-Palmer et al. (1998), a diferença de suscetibilidade aos óleos essenciais de plantas entre as bactérias Gram-positivas e Gram-negativas é reconhecida por outros pesquisadores mas desconhece-se a razão das Gram-negativas serem menos suscetíveis, o que pode estar relacionado à membrana externa que confere à superfície bacteriana forte hidrofobicidade e age como uma forte barreira de permeabilidade.

de. Conforme Davis et al. (1980), a membrana externa é menos permeável que outras membranas às moléculas hidrofóbicas ou anfipáticas.

O peptidoglicano, o principal componente da parede celular das bactérias Gram-positivas, é um polímero glicoprotéico sensível à lisozima e aos ácidos, também encontrado na parede das bactérias Gram-negativas (MIMS et al, 2004). A alicina, ou ácido 2-propeno-1-sulfino-tióico S-2-propenil éster, é o tiosulfinato mais frequente encontrado no alho macerado e a ela tem-se atribuído a principal atividade antimicrobiana, embora por um curto período de tempo dado à sua volatilidade (Agamase et al, 2001).

Segundo O’Gara et al (2000), os principais componentes do óleo de alho são dialil disulfeto (DADS) (53%), dialil trissulfeto (DATS) (11,5%), dialil sulfeto (DAS) (10,6%), metil alil trissulfeto, (AMTS) (7%), metil alil disulfeto (AMDS) (4,4%), dialil tetrasulfeto (DATEs) (4,3%), metil alil tetrasulfeto (2,5%), dimetil trissulfeto (1,2%) e dialil pentasulfeto (1,1%) portanto, sem alicina. O método de obtenção do óleo essencial pode justificar a ausência de alicina, pois, segundo Rose et al (2005), sua decomposição térmica ocorrida no processo de destilação à vapor gera DADS, que por sua vez, dá origem principalmente à DAS, DATS, AMDS e AMTS.

Considerando os dados obtidos por O’Gara et al (2000), com o HPLC em fase reversa do óleo de alho, pode-se estimar que a dose de dialil sulfetos presente em cada placa de Petri no presente estudo foi de, aproximadamente, 4,4mg de DAS; 21,9mg de DADS; 4,7mg de DATS e 1,8mg de DATEs.

Pode-se sugerir que a atividade antimicrobiana observada sobre certas culturas não seja devido à presença da alicina e sim de compostos formados a partir da sua decomposi-

ção térmica. Esta observação encontra respaldo em estudo anteriormente feito com amostra *B. cereus* IP11 (Tabela 2) exposta à ação dos extratos bruto e bruto dissolvido em óleo (Azevedo, 2006). Os dados evidenciaram a sensibilidade desta cultura aos extratos recentemente preparados e, portanto contendo alicina. Comparando-se estes resultados com os obtidos com o óleo essencial, supostamente sem alicina, observa-se que o comportamento da amostra foi o mesmo independentemente da presença da alicina, sugerindo que outras substâncias, presentes no alho, derivadas ou não da alicina, também tenham efeito inibitório.

Como pode ser observado na Tabela 1, *S. aureus* foi sensível ao óleo essencial de alho. Em um estudo anterior, no qual se utilizou o extrato bruto de *A. sativum*, *S. aureus* apresentou o maior halo inibitório em relação ao *B. cereus*, *E. coli* e *E. faecalis* (Azevedo, 2006).

Com os dados da Tabela 3 foi possível notar que *S. aureus* MRSA, sofreu um efeito bactericida e *S. aureus* ATCC 25932, bacteriostático. O cultivo de ambas as linhagens de *S. aureus* posterior à exposição ao óleo essencial de alho resultou no crescimento somente de ATCC 25932.

Outros estudos reportam que o óleo essencial de alho, DADS, DATS e DATEs são potentes agentes terapêuticos sobre bactérias e fungos. Segundo Tsao & Yin (2001), tanto DATS quanto DATEs foram ativos sobre MRSA, *Candida* spp. e *Aspergillus* spp. com a ordem de atividade sendo DATEs > DATS > DADS. De acordo com os mesmos autores, a atividade antimicrobiana dos dialil sulfetos estudados parece estar relacionada com o número de pontes dissulfeto presentes nestes compostos que, quanto maior, resulta em maior atividade antimicrobiana.

Tabela 1 - Efeito do óleo de alho sobre culturas bacterianas (média de 5 determinações).

BACTÉRIAS TESTADAS		SENSÍVEL	RESISTENTE
<i>Escherichia coli</i>	EDL933	X	
	U4 41		X
	EC-1		X
	C300		X
	ATCC 25922		X
<i>Staphylococcus aureus</i>	DH5+	X	
	ATCC 25932	X	
	MRSA	X	
<i>Bacillus cereus</i>	IP11	X	
	BC-1	X	
<i>Enterococcus faecalis</i>	E+1	X	
<i>Klebsella pneumoniae</i>	KP-1		X
<i>Serratia marcescens</i>	SM-1		X

Tabela 2 - Diâmetros dos halos de inibição do crescimento bacteriano obtidos com o extrato bruto de alho antes e após a adição de óleo de soja.

Culturas bacterianas	Extrato bruto	Oleoso	Oleoso	Oleoso 0,8g/mL
		1,3g/mL	1,0g/mL	
<i>B. cereus</i> IP11	20	19	16	15

Adaptada de: Azevedo, 2006

Tabela 3 - Efeito bactericida e bacteriostático do óleo de alho sobre *S. aureus*.

Microorganismo testado		Bactericida	Bacteriostático
<i>S. aureus</i>	ATCC 25932		X
	MRSA	X	

CONCLUSÃO

Os dados da literatura e os apresentados neste trabalho indicam que o alho tem atividade antimicrobiana embora com intensidade diferente podendo sugerir diferentes mecanismos de ação. Porém, a forma de obtenção dos extratos, o tempo e a temperatura de armazenamento, e o gênero, a espécie e a própria linhagem das espécies bacterianas são variáveis importantes na comparação dos resultados. Constatou-se que a alicina, não é o único composto com a atividade antimicrobiana embora seja apresentada como o componente principal por vários autores.

Para informações mais conclusivas e específicas justifica-se estudo posterior com componentes purificados obtidos por fracionamento do alho em diferentes espécies e linhagens bacterianas.

REFERÊNCIAS

ANKRI, S.; Mirelman, D. Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes and Infection*, vol. 1, n.º. 2, p. 125-129. Feb 1999.

AMAGASE, H.; Petesch, B. L.; Matsuura, H.; Kasuga, S.; Itakura, Y. – Intake of garlic and its bioactive components. *Journal of Nutrition*, 131: 955S-962S, 2001.

AZEVEDO, M. M. B. – *Análise da atividade antimicrobiana do alho (Allium sativum L.)*. Instituto Metodista Bennett, Curso de Nu-

trição, Monografia de Graduação, 33p, 2006.

CUTLER, R. R.; Wilson, P. – Antibacterial activity of a new, stable, aqueous extract of allicin against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *British Journal of Biomedical Science*, v.61, n.2, 2004.

DAVIS, B. D.; Dulbecco, R.; Eisen, H. N.; Ginsberg, H. S. – *Microbiology*. Cap. 6, Harper & Row Publishers, 3ª edição, 1980.

MARCHIORI, V. F. – *Propriedades funcionais do alho*. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – USP. Acessado em: 16 de agosto de 2006. Disponível em: http://www.esalq.usp.br/siesalq/pm/alho_revisado.pdf

MIMS, C.; Dockrell, H.; Goering, R.; Roitt, I.; Wakelin, D. – *Medical Microbiology*. caps. 2 e 9, Editora C. V. Mosby, 3ª edição, 2004.

O’GARA, E. A.; Hill, D. J.; Maslin, D. J. – Activities of garlic oil, garlic powder, and their diallyl constituents against *Helicobacter pylori*. *Applied and Environmental Microbiology*, v.66, n.5, p. 2269-2273, 2000.

ROSE, P.; Whiteman, M.; Moore, P. K.; Zhu, Y. Z. – Bioactive S-alk(en)yl cysteine sulfoxide metabolites in the genus *Allium*: the chemistry of potential therapeutic agents. *Natural Product Reports*, v.22, n.3, p. 351-68, Jun 2005.

SIMÕES, C. M. O.; Schenkel, E. P.; Mello, J. C. P.; Mentz, L. A.; Pe-

trovick, P. R. – *Farmacognosia, da planta ao medicamento*. Caps. 18 e 28, UFRGS Editora, 5ª edição, 1999.

SHADKCHAN, Y.; Shemesh, E.; Mirelman, D.; Miron, T.; Rabinkov, A.; Wilchek, M.; Osherov, N. – Efficacy of allicin, the reactive molecule of garlic, in inhibiting *Aspergillus spp.* in vitro, and in a murine model of disseminated aspergillosis. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, v.53, p. 832-836, 2004.

SMITH-PALMER, A.; Stewart, J.; Fyfe, L. – Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. *Letters in Applied Microbiology*, n.26, p. 118-122, 1998.

TSAO, S. M.; Yin, M. C. – In vitro activity of garlic oil and four diallyl sulphides against antibiotic-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and *Klebsiella pneumoniae*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, n.47, p. 665-670, 2001.

TSAO, S. M.; Yin, M. C. – In-vitro antimicrobial activity of four diallyl sulphides occurring naturally in garlic and Chinese leek oils. *Journal of Medical Microbiology*, n.50, p. 646-649, 2001.

NOTA DA REDAÇÃO: Os mesmos autores publicaram pesquisa sobre a ação do extrato de alho no v.23, n.176/177, p.130-134. ❖



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 Gardêneas, 36 – 04047-010
São Paulo - SP, ou então, utilize os endereços eletrônicos da Revista.

APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE RPE PARA DETERMINAÇÃO DA DOSE DE RADIAÇÃO EM CAMARÃO CINZA (*LITOPENAEUS MONODON*).

Mauro Carlos Lopes Souza ✉
Edgar Francisco Oliveira de Jesus
Ricardo Tadeu Lopes
Erica Silvani Souza

Laboratório de Instrumentação Nuclear, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ

Sergio Henrique Seabra

Laboratório CCBS, Universidade Estadual da Zona Oeste, UÉZO, RJ

Joaquim Teixeira de Assis

Departamento DEMEC, Instituto Politécnico da UERJ, Nova Friburgo, RJ

Eliana de Fátima Marques de Mesquita

Centro de Ciências Médicas, Faculdade de Veterinária da UFF, Niterói, RJ

✉ mauro@lin.ufrj.br

RESUMO

Camarões cinza (*Litopenaeus monodon*), frescos, adquiridos no mercado, foram irradiados com doses de 1,5; 3,0; 6,0 e 9,0 kGy, para identificação através dos radicais paramagnéticos introduzidos pela irradiação. Os espectros de ressonância paramagnética eletrônica (RPE) foram obtidos das carapaças retiradas dos animais após irradiados. As carapaças foram lavadas com solução alcoólica a 80%, para remoção do excesso de umidade e resíduos de matéria orgânica. Após

secas ao ar e em estufa a 45°C as carcaças foram cominuídas em grau de ágata. As medidas de RPE foram conduzidas em equipamento Bruker EM104, no LIN/COPPE/UFRJ. Apenas nas amostras irradiadas foram observados radicais, que confirmam que as amostras foram submetidas ao tratamento com radiações ionizantes. Foi possível estabelecer uma relação linear entre a intensidade do sinal de RPE e a dose de radiação aplicada ao produto, o que é uma condição para a determinação da dose em produtos sob inspeção.

Palavras-chave: Radiação ionizante. RPE. Inspeção.

SUMMARY

Gray shrimp (*Litopenaeus monodon*), fresh, purchased on the market, were irradiated with doses of 1.5, 3.0; 6.0 and 9.0 kGy, for identification by paramagnetic radicals introduced by irradiation. The spectra of electron spin resonance (ESR) were obtained from the shells taken from animals after irradiated. The shells were cleaned with 80% alcohol to remove excess moisture and organic waste material. After

air-dried and oven at 45 °C, these were comminuted in agate mortar. The ESR measures were conducted on Bruker EM104, in the LIN / COPPE / UFRJ. Only in the irradiated samples were observed radicals, confirming that the samples were submitted to treatment with radiation. It was possible establish a linear relationship between the intensity of the ESR signal and the radiation dose applied to the product which is a condition for determining the dose products under inspection.

Key words: Radiation. ESR. Inspection.

INTRODUÇÃO

A irradiação de alimentos é uma técnica que vem sendo estudada a mais de um século, como alternativa para conservação de alimentos, principalmente para redução da carga microbiana promovendo uma extensão da vida útil e reduzindo as infecções alimentares. Após cerca de sessenta anos de pesquisas, em 1980, um Comitê Internacional de Especialistas coordenado pela Organização para Alimentos e Agricultura das Nações Unidas (FAO), Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) e Organização Mundial da Saúde (WHO) concluiu que a irradiação até a dose de 10 kGy não gera problemas toxicológicos ou deficiências nutricionais nos alimentos (WHO).

Em 1999 um novo comunicado técnico das mesmas instituições (WHO) concluiu que, na maioria dos casos, mesmo doses superiores a 10 kGy podem ser empregadas sem que ocorra nenhum tipo de problema para os consumidores. Atualmente cerca de 40 países possuem legislação autorizando o uso de radiação como tratamento para algum tipo de alimento e em alguns países os consumidores têm dado preferência aos produtos irradiados em

função de sua melhor característica microbiológica (VITAL et al., 2000).

A legislação brasileira (Brasil) autoriza o uso de radiação para tratamento de alimentos e, de modo inovador, não estabelece doses de radiação específica para cada tipo de alimento, mas específica que os alimentos tratados deverão ser identificados como tal. Para permitir um controle de qualidade independente da identificação que deve ser fixada pelo produtor, é necessário o desenvolvimento de técnicas que possam detectar alimentos irradiados mesmo sem que possam ser utilizados controles. Dentre as técnicas para este fim que são atualmente utilizadas pela Comissão Européia, a Ressonância Paramagnética Eletrônica (RPE) é uma das que apresenta maior capacidade de detecção, sendo empregada para vários tipos de produtos (DOUIFI et al., 1998; De JESUS et al., 2000).

A maioria dos alimentos pode ser submetida, com sucesso, ao processo de irradiação. O pescado, em geral, como peixes, camarões, lagostas, ostras, marisco e rã (VAN CALENBERG et al., 1999; MARINS, 2003) são produtos que, dependendo da dose aplicada apresentam uma sensível redução na carga microbiológica sem alterações sensoriais que prejudiquem sua aceitação pelo consumidor.

No caso dos camarões, a carapaça desses crustáceos é formada por três camadas principais, que são subdivididas em outras camadas. São elas: 1) epicutícula; 2) endocutícula (protocutícula, camada principal e camada membranosa); 3) epiderme. Essas camadas são constituídas por muitos compostos, tais como: proteínas, polissacarídeos (ex.: quitina), compostos complexos de organo-silicatos, carbonatos de cálcio e magnésio, além de outras, em quantidades bem menores, como lipídeos, mucoproteínas, mucopolissacarídeos e outros. Essas camadas são porosas e retém uma pequena quantidade de água (STEVENSON, 1985). Nas estruturas inorgânicas, a radiação produz radicais

do tipo CO₂·. Esses radicais são bastante estáveis e uma análise precisa dos espectros RPE permite uma avaliação quantitativa das doses usadas no processo de irradiação (DESROSIERS, 1966).

O objetivo deste trabalho é utilizar a RPE para detectar camarões irradiados e verificar a possibilidade de não apenas identificar a aplicação de radiação, mas também determinar a dose aplicada ao alimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Os camarões cinza de água salgada, criados em cativeiro foram adquiridos no mercado, resfriados e transportados em recipiente isotérmico para o Laboratório de Instrumentação Nuclear (LIN) da COPPE/UFRJ. As irradiações foram efetuadas à temperatura ambiente, no irradiador Gammacell Excel 220 da Nordion equipado com fonte de Cobalto 60 com uma taxa de dose de 4,2 kGy/h. Foram aplicadas doses de 1,5, 3,0, 6,0 e 9,0 kGy. Um grupo foi mantido não irradiado para controle.

Após a irradiação foram separadas a carapaça, a cauda e a cabeça do camarão que, por serem constituídas de material mineral, podem ser utilizadas para indicadores de dose por RPE. As carapaças foram limpas com álcool etílico 80% e em seguida levadas a secar em estufa à 45° C, por uma hora.

Após a secagem, o material foi triturado em grau de ágata para obtenção de pedaços bem pequenos, da ordem de 0,5 mm, pesando 60 mg. Em seguida, introduzido em tubo de quartzo para as medidas de RPE. Os camarões não irradiados foram submetidos ao mesmo tratamento. Para verificar o efeito da trituração sobre o material foram efetuadas medidas de RPE em amostras apenas cortadas em pequenos pedaços, sem trituração.

As medidas foram efetuadas em um equipamento Bruker EMS104, com tubo de quartzo, potência de 25 mW,

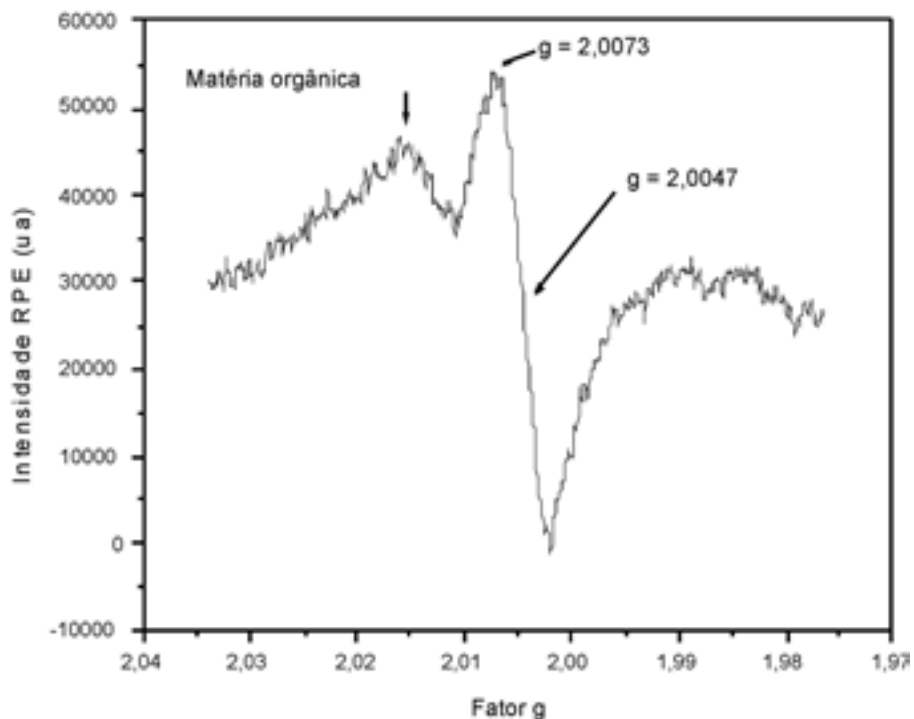


Figura 1 - Espectro de RPE de carapaça de camarão não irradiado.

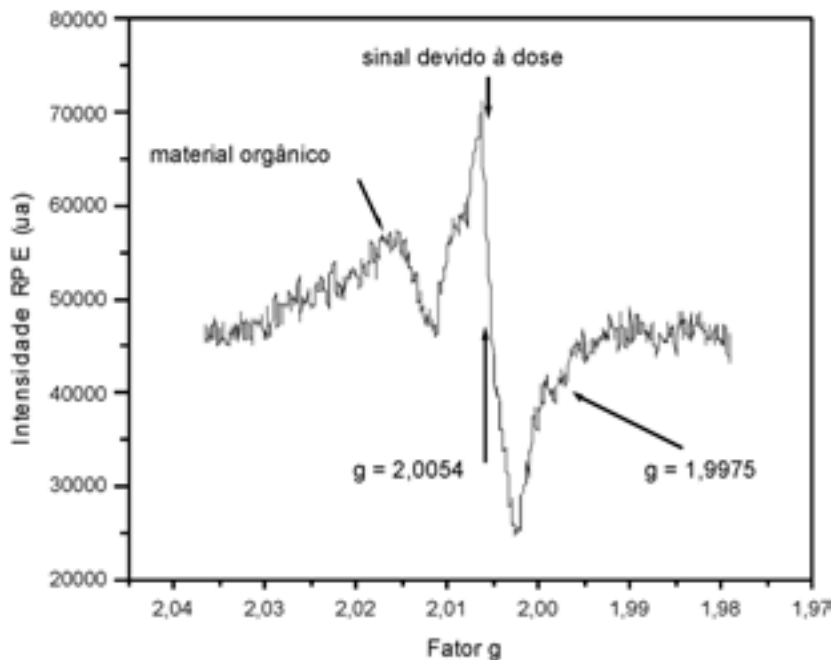


Figura 2 - Espectro de RPE de carapaça de camarão irradiado com 1,5 kGy.

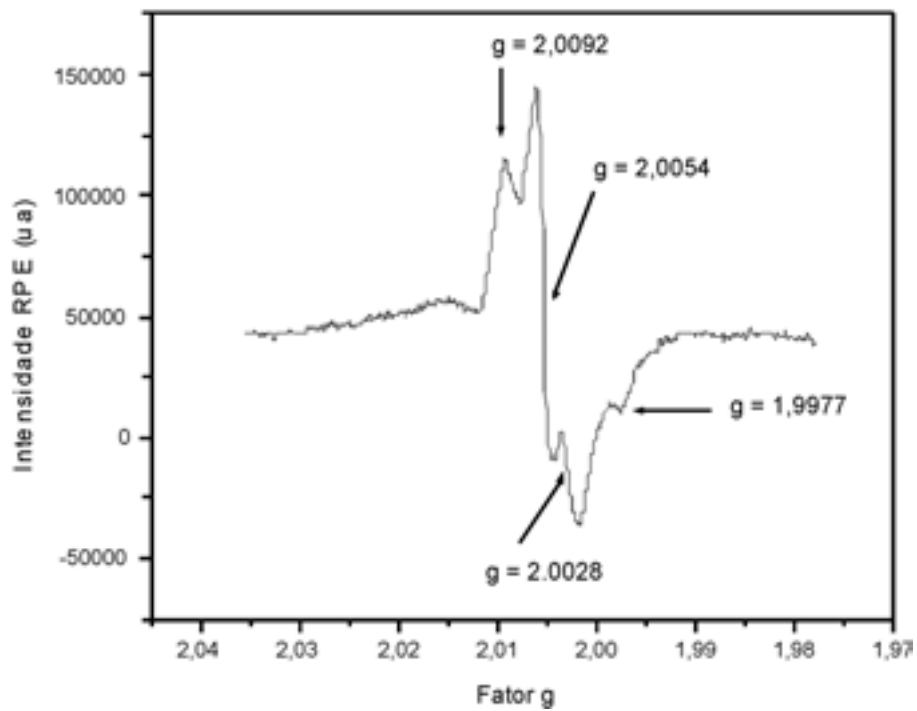


Figura 3 - Amostra irradiada com 9,0 kGy mostrando as linhas de RPE.

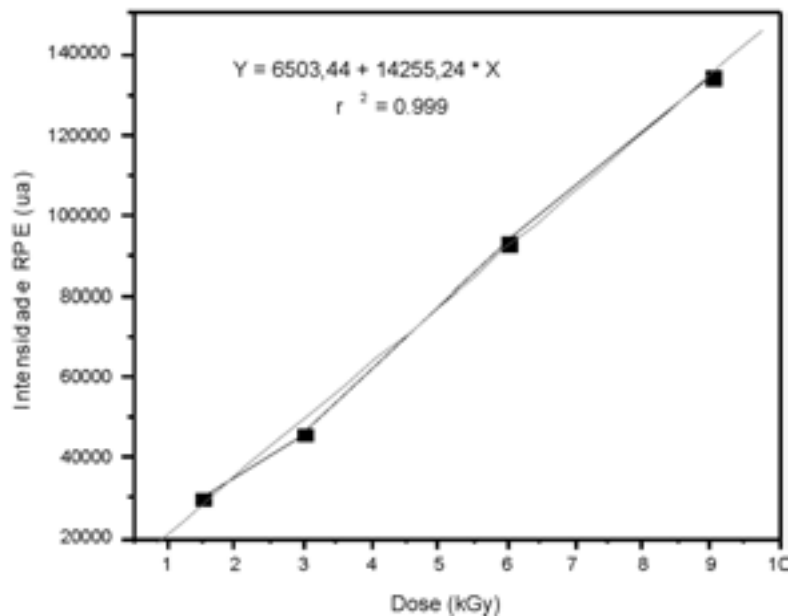


Figura 4 - Relação entre dose e intensidade do sinal de RPE em amostras de carapaça de camarão irradiados com radiação gama.

modulação de 2,0 Gauss, tempo de aquisição de 40s e ganho de 30 dB. Cada espectro foi acumulado 15 vezes.

Os espectros foram tratados pelo programa Winepr da Bruker, para efetuar as operações algébricas, medidas de intensidade e medida do fator giro-magnético (fator g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras não irradiadas apresentaram um sinal característico formado por uma linha simétrica encontrado em amostras de osso com material orgânico (DULCAN et al., 1998), e uma sinal também simétrico com fator g de 2,0047, que pode ser associado a radicais formados pela remoção de água da carapaça durante a secagem. O espectro pode ser visto na Figura 1.

As amostras de carapaças de camarão irradiadas apresentaram um espectro complexo que não é de fácil interpretação devido à presença de linhas de diferentes radicais. Dentre eles podemos identificar o radical característico de hidroxiapatita irradiada, também observado em amostras de ossos e esmalte. O sinal se caracteriza pela presença do radical CO₂ - superposto com outros dois sinais e com o sinal devido à matéria orgânica observado na carapaça de camarão não irradiada. O espectro é similar aos sinais obtidos anteriormente para amostras de osso de rã irradiado com a medula, e outras medidas efetuadas em diferentes tipos de camarão (RAFI et al., 1989; Morehouse et al, Chung et al., 1996) . O espectro obtido para uma amostra irradiada com 1,5 kGy pode ser visto na Figura 2. Na Figura 3 uma amostra irradiada com 9,0 kGy permite identificar melhor as linhas de RPE.

A superposição de diferentes linhas torna difícil estabelecer uma relação entre a intensidade das linhas e a dose aplicada, a intensidade da maior linha do espectro varia linearmente com a

dose nas amostras estudadas, como pode ser verificado na figura 4.

CONCLUSÕES

Embora esteja ainda em discussão no cenário internacional a capacidade da RPE em conseguir identificar de modo adequado amostras de camarão irradiado, devido a sua carapaça apresentar pouco material para análise e alguns estudos terem citado discrepância quanto aos sinais obtidos, nas amostras estudadas de Camarão cinza (*Litopnaeus mondon*) foi possível identificar os sinais relativos à dose e efetuar uma relação linear entre a intensidade de um sinal e a dose aplicada.

É necessário, ainda, determinar a estabilidade do sinal obtido nas amostras *in vivo*, tanto resfriadas quanto congeladas.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 21 de 26 de janeiro de 2001. Regulamento Técnica para Irradiação de Alimentos. **Diário Oficial da União**. 29/01/2001.
- CHUNG, H.W. DELINCÉE, H. E KWON, J.H. The application of different detection methods for irradiated dried anchovy and shrimp. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 63, n. 3-6, 411-414, 2002.
- DE JESUS, E. F. O.; ROSSI, A. M. e LOPES, R.T. Identification and dose determination using ESR measurements in the flesh of irradiated vegetable products. **Applied Radiation and Isotopes**, v.52, n 5, 1375-1383, 2000.
- DESROSIERS, M. F. Current Status of ESR Method to Detect Irradiated Food. **Applied Radiation Isotopes**, v. 47, 1621-1628, 1996
- DOUIFI, L., RAFFI, J., STOCKER, P. E DOLE, F. A point about electron paramagnetic resonance detection of irradiated foodstuffs. **Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy**, v. 54, n 14, 2403-2412, 1998.
- DULKAN, B., TUTLUER, H., FIDANCI, H. A. e POLAT, M. ESR spectroscopic technique of testing for irradiation of chicken. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 51, n 3, 305-308, 1998.
- MARINS, L. A. **Utilização da Radiação Gama na Conservação da Carne de Rã Touro Americana (*Rana catesbeiana*)**. Tese de Mestrado COPPE/UFRJ, março de 2003.
- MOREHOUSE, K. M. E DESROSIERS, M. F. Electron spin resonance investigations of gamma-irradiated shrimp shell. **Applied Radiation and Isotopes**, v. 44, n 1-2, 429-432, 1993
- RAFFI, J.; EVANS, J. C.; AGNEL, J. P.; ROWLANDS, C. C.; and Lesgards, G. ESR Analysis of Irradiated Frog Legs and Fishes. **Appl. Radiat. Isot.** v. 40, n 10-12; 1215-1218, 1989.
- STEVENSON, J. R. Dynamics of the Integument. In: *The Biology of Crustacea*, vol. 9, Integument, Pigments and Hormonal Processes, Bliss, D. & Mantil, L. H. (Editors), New York, **The Academic Press**, 550 p, illustrated, 1985.
- VAN CALENBERG, S., VAN CLEEMPUT, O., MONDELAERS, W. e HUYGHEBAERT, A. Comparison of the Effect of X-ray and Electron Beam Irradiation on the Microbiological Quality of Foodstuffs. **Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie**, v. 32, n . 6, 372-376, 1999.
- VITAL, H. C. E LIMA, R. Q. Vantagens e desvantagens da irradiação de alimentos. **Higiene Alimentar**, v.14, n 68/69, 2000.
- WHO. Wholesomeness of Irradiated Food, Report of a Joint FAO/IAEA/WHO Expert Committee. **Technical Report Series 659**, Geneve, 1981.
- WHO. High-Dose Irradiation: Wholesomeness of Food Irradiated with Doses above 10 kGy. **Technical Report Series 890**, Geneve, 1999. ❖



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.

EM VHS E DVD

**DISPONÍVEL
NA REDAÇÃO
DE HIGIENE ALIMENTAR**

revista
**Higiene
Alimentar**

redacao@higienealimentar.com.br
11 - 5589.5732 - São Paulo, SP.



ANÁLISE SENSORIAL E AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇA DE FRANGO APÓS TRATAMENTO COM RADIAÇÃO.

Sabrina Sauthier Monteiro ✉

Viviani Ruffo de Oliveira

Curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano (Unifra)

✉ sabrinasauthier@gmail.com

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características sensoriais e microbiológicas de linguiça de frango irradiada. As amostras foram encaminhadas ao IPEN/SP onde foram submetidas à radiação gama com doses de 0,0; 1,5; 2,5 e 3,5 kGy. Não houve diferença significativa na análise sensorial. Quando questionados sobre qual amostra mais gostaram, 40% (n=20) informaram que preferiram a amostra controle, em segundo lugar ficou a amostra irradiada com 2,5 kGy com 28% (n=14), a amostra com dose 1,5 kGy ficou em terceiro lugar com 20% (n=10) e a amostra com dose de 3,5 kGy foi a menos aceita com 12% (n=6). A amostra irradiada com dose de 2,5 kGy foi suficiente para manter os coliformes totais e fecais <3 NMP/g do alimento e com uma população microbiana de 10² UFC/g até 28 dias de armazenamento. Portanto, pode-

se concluir que entre as amostras irradiadas, a dose 2,5 kGy obteve maior preferência dos provadores e apresentou melhores efeitos em relação as outras amostras estudadas.

Palavras-chave: Irradiação de alimentos. Conservação. Coliformes. Aceitação.

SUMMARY

This study aimed to evaluate the microbiological and sensory characteristics of irradiated chicken sausage. The samples were sent to the IPEN/SP which were subjected to gamma radiation with doses of 0,0; 1.5; 2.5 and 3.5 kGy. There were no significant differences in sensory analysis. When asked what most preferred sample, 40% (n=20) reported that they preferred the control sample, the second sample was irradiated with 2.5 kGy with 28% (n=14), the sample with 1.5 dose kGy was in

third place with 20% (n=10) and sample with dose of 3.5 kGy was the least accepted with 12% (n=6). The sample irradiated with dose of 2.5 kGy was sufficient to maintain the total and fecal coliforms <3 MPN/g of food and with a microbial population of 10² CFU/g by 28 days of storage. So we can conclude that among the irradiated samples, the 2.5 kGy dose was greater preference of the tasters and showed better effects on the other samples.

Keywords: Food irradiation. Gamma. Conservation. Coliforms. Acceptance.

INTRODUÇÃO

A produção de linguiças teve origem nos mais antigos métodos de conservação de alimentos conhecidos pelo

homem, o embutimento e a cura. Estes métodos foram trazidos para o país pelos imigrantes italianos que iniciaram com a produção caseira, a qual, com o passar do tempo, originou as pequenas fábricas (RAMUNDO; COUTO; LANZILLOTTI, 2005). Pardi et al. (1994), classificam linguças diversas como embutidos de massa crua ou semicruda, na subdivisão frescas, que são de consumo imediato e de guarda sob refrigeração. Já Terra (1998), classifica a linguça de frango como produto cárneo curado de massa grossa não fermentado, sendo os produtos cárneos curados aqueles que em sua elaboração são utilizados sais de cura que podem ser de uma mistura de cloreto de sódio, nitrato ou nitrito ou de apenas cloreto de sódio e nitrito.

Com a necessidade de melhorar a qualidade microbiológica e diminuição das perdas existem muitos tratamentos utilizados nas indústrias, entre eles, destaca-se a irradiação, pois elimina micro-organismos patogênicos, que podem causar doenças de origem alimentar, além de ser considerado um método seguro com diversas vantagens quando comparados a outros tratamentos empregados (SILVA et al., 2006). Em nosso país, a Resolução RDC nº 21 de 26/01/2001 aprovou o Regulamento Técnico para a Irradiação de Alimentos, que permite a irradiação de qualquer alimento, com a condição de que a dose máxima absorvida seja inferior àquela que comprometa as propriedades funcionais e/ou os atributos sensoriais do alimento e que a dose mínima absorvida seja suficiente para alcançar o objetivo pretendido (BRASIL, 2001). Existe um grande interesse em aumentar a vida útil da carne de aves frescas com a finalidade de atingir pontos de comercialização mais distantes, bem como prolongar o período de exposição nos pontos de venda, diminuindo as eventuais perdas (TERRA; MILANI;

FRIES, 2002). Sendo assim, este trabalho teve por objetivo avaliar as características sensoriais e verificar a qualidade microbiológica de linguça de frango submetida à irradiação gama.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas linguças de frango industrializadas, embaladas a vácuo e refrigeradas, adquiridas em estabelecimento comercial da cidade de Santa Maria – RS, contendo 6 gomos de linguça em cada embalagem, sendo todas da mesma marca, produzidas na mesma data de fabricação e com mesma data de vencimento do produto e inspecionadas pelo Ministério da Agricultura.

As amostras foram acondicionadas em caixa térmica com gelo e transportadas até o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/SP. Foram expostas à radiação ionizante, num irradiador de Co-60 modelo Gammacell 220, *Atomic Energy of Canada Limited* (AECL), Ottawa-Canadá, com atividade de 12891,880 E10 Bq a uma taxa de dose de 2,88 kGy/h para o mês de abril de 2007. As doses de radiação utilizadas foram 0,0 (controle); 1,5; 2,5 e 3,5 kGy. Após irradiadas, as amostras foram novamente acondicionadas em caixa térmica com gelo e transportadas para o Centro Universitário Franciscano – Unifra. Em nenhum momento as embalagens foram abertas.

O teste sensorial foi realizado no Laboratório de Técnica Dietética do Centro Universitário Franciscano – Unifra, com 50 provadores não treinados, de ambos os sexos e com idades entre 20 e 50 anos, sendo eles funcionários, docentes e acadêmicos da Unifra. A linguça de frango foi assada em forno elétrico por aproximadamente 40 minutos. Logo após, a linguça foi fatiada em porções de, em média, 5g. Foram submetidas

para análise quatro amostras diferentes, sendo três delas irradiadas com diferentes doses (1,5; 2,5 e 3,5 kGy) e uma não irradiada (0,0 kGy) a fim de se realizar a comparação e detectar possíveis alterações na aparência, cor, odor, textura e sabor.

As amostras foram colocadas em pratos descartáveis, codificadas com números aleatórios de 3 dígitos e servidos a uma temperatura de 45°C, de forma monádica e aleatorizada, juntamente com água para limpeza das papilas gustativas. O teste de análise sensorial foi desenvolvido no período da tarde entre 14:00 e 18:00 horas. Cada provador recebeu duas cópias do Termo de Consentimento Livre Esclarecido, uma ficha de avaliação para registrar a aceitação quanto aos atributos de aparência, cor, odor, textura e sabor do produto através da utilização de uma escala estruturada de 7 pontos (1 – desgostei extremamente e 7 – gostei extremamente), intenção de compra (sim ou não) e a preferência entre as amostras analisadas, deixou-se reservado um espaço para possíveis comentários dos provadores (Figura 1). Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em pesquisa da Unifra, conforme a Resolução 196/96 e somente executado após a aprovação.

As análises microbiológicas ocorreram no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Centro Universitário Franciscano – Unifra. Foram realizadas a determinação de Coliformes Totais pela técnica do Número Mais Provável (NMP) e contagem total de micro-organismos Aeróbios Mesófilos, seguindo a metodologia oficial (BRASIL, 2003), Instrução Normativa nº 62 de 26/08/2003, das amostras refrigeradas após 1, 14 e 28 dias de armazenamento.

Para os resultados da análise sensorial aplicou-se o teste de Friedman (CAMPOS, 1983) para comparar as médias das amostras quanto às variáveis aparência, cor, odor, textura e

Iniciais _____ Data _____

Por favor, avalie as amostras codificadas utilizando a escala hedônica abaixo e marque para cada atributo a nota da escala que melhor reflete seu julgamento

ESCALA HEDÔNICA	
1	Desgostei extremamente
2	Desgostei moderadamente
3	Desgostei
4	Nem gostei nem desgostei
5	Gostei
6	Gostei moderadamente
7	Gostei extremamente

Atributos	AMOSTRA n° _____	AMOSTRA n° _____	AMOSTRA n° _____	AMOSTRA n° _____
APARÊNCIA				
COR				
ODOR				
TEXTURA				
SABOR				

De qual amostra você mais gostou? _____

Você compraria este produto? () sim () não

Comentários: _____

Obrigada pela participação!

Figura 1 - Instrumento para análise sensorial.

sabor. Aplicou-se também o teste de Page para verificar se havia tendência a aumentar ou diminuir a aprovação com o aumento da radiação e o nível de significância usado foi 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os resultados da análise sensorial o teste de Friedman não evidenciou diferenças significativas entre as médias de doses de radiação para as variáveis estudadas. Da mes-

ma forma o teste de Page não mostrou tendência a aumentar ou a diminuir a média dos escores atribuídos às variáveis com o aumento da radiação. Os valores das médias obtidos podem ser vistos na Tabela 1.

Quando questionados sobre qual amostra mais gostaram, 40% (n=20) informaram que preferiram a amostra controle, visto que, a média para o atributo sabor, que geralmente determina a preferência por determinado alimento, superou as demais amostras e o atributo textura também

teve a maior média; em segundo lugar ficou a amostra irradiada com 2,5 kGy com 28% (n=14), devido aos atributos aparência, cor e odor terem sido relevantes nesta amostra. A amostra com dose 1,5 kGy ficou em terceiro lugar com 20% (n=10) e a amostra com dose de 3,5 kGy foi a menos aceita com 12% (n=6), o que pode ser explicado por obter as médias mais baixas em relação as outras amostras nos atributos aparência, cor, textura e sabor. No boletim publicado em 1994 pela WHO foi

especificado que uma dosagem de 3,0 kGy para a redução de bactérias patogênicas em carnes de frango atua sem prejuízos das qualidades sensoriais e nutricionais do alimento.

Em relação à intenção de compra do produto, 98% (n=49) afirmaram que comprariam e 2% (n=1) não compraria. Entre os comentários, o avaliador que afirmou que não compraria o produto escreveu nas observações que “as amostras apresentavam-se um pouco secas e com aparências desagradáveis”. Outros comentários observados como “achei a amostra um pouco salgada” se repetiu algumas vezes sendo que dentre estes comentários um deles observou que o “sabor salgado mais acentuado era crescente” e este avaliador colocou em ordem (do menos salgado para o mais salgado) os números das amostras e pode-se verificar que conforme o aumento da dose de irradiação das amostras aumentava-se também o sabor salgado, ou seja, a amostra irradiada com 3,5 kGy tinha o gosto mais salgado do que as outras amostras.

Foram obtidos os mesmos valores do Número Mais Provável (NMP) dos coliformes totais e fecais nas amostras estudadas. A amostra controle, ou seja, não irradiada 0,0 kGy, mostrou um aumento no decorrer do período de armazenamento. Já na amostra irradiada com a menor dose de 1,5 kGy, observou-se que houve uma diminuição de coliformes totais durante os dias de armazenamento. Os tratamentos com doses de 2,5 kGy e 3,5 kGy, durante todo o período de armazenamento, comportaram-se de maneira estáveis permanecendo com resultado <3 NMP/g do alimento. Os resultados para coliformes totais e fecais podem ser observados na Tabela 2.

Em relação aos coliformes totais, Borges, Viana e Rodrigues (2003), no estudo sobre avaliação bacteriológica da linguiça frescal de frango

industrializada submetida à irradiação gama com doses de 0,0 kGy (tratamento I), 1,5 kGy (tratamento II) e 3,0 kGy (tratamento III) encontraram uma redução significativa no NMP dos coliformes totais que se acentuou com o aumento da dose. Os resultados deste trabalho demonstraram que houve um decréscimo nos valores do NMP/g de coliformes totais existentes na linguiça de frango frescal, com a utilização do tratamento II e tratamento III. Para coliformes fecais, estes autores observaram que nas amostras testemunhas houve maior quantidade de micro-organismos do grupo de coliformes fecais: 5 amostras com o resultado > 3 NMP/g. Dentro do grupo das amostras que sofreram a irradiação de 1,5 kGy, o resultado das análises apresentou-se em 2 amostras > 3 NMP/g. O tratamento 3,0 kGy não apresentou nenhuma amostra do grupo com o valor > 3 NMP/g.

De acordo com CNEN (s.d), o comportamento apresentado pela dose 1,5 kGy pode ter ocorrido devido ao fato dos contaminantes terem uma alta taxa de divisão celular e quando suas células são atacadas pelas radiações estas tornam-se vulneráveis e sofrem uma quebra molecular em seu DNA, o que resulta em dificuldade em dividir o material genético entre as células filhas, que podem morrer após uma ou duas divisões subsequentes. Isso pode explicar a diminuição de coliformes totais e fecais durante o período de armazenamento das amostras.

Os resultados para a contagem de bactérias mesófilas aeróbias estão expressos na Tabela 3. Para todas as amostras houve um aumento crescente destes micro-organismos durante os 28 dias de armazenamento sob refrigeração, mas não houve mudança no ciclo logarítmico. A amostra controle obteve maior contaminação permanecendo com 10⁴ UFC/g do alimento. A amostra irra-

diada com 1,5 kGy ficou com 10³ UFC/g alimento e as amostras irradiadas com 2,5 e 3,5 kGy obtiveram contaminações com 10² UFC/g do alimento. Em relação à variação, observa-se que houve um decréscimo da população microbiana entre a dose 0,0 kGy e a dose 1,5 kGy de 92,9% a 94,0% durante o período de armazenamento; entre 0,0 kGy e 2,5 kGy variou de 99,4% a 99,5%; e da dose 0,0 kGy para 3,5 kGy obteve-se 99,7% a 99,8% durante o armazenamento. Assim, obteve-se um decréscimo maior entre a amostra controle e a dose 3,5 kGy, sendo que os valores das variações da dose 2,5 kGy ficaram bem próximos. Já os valores para a dose 1,5 kGy foram menores, mas fez com que decaísse mais de 90% o crescimento microbiano o que também é um bom resultado.

Na contagem de bactérias mesófilas aeróbias, Borges, Viana e Rodrigues (2003), observaram que houve um decréscimo da população microbiana entre o tratamento I e o tratamento II de 49,9%; enquanto que entre o tratamento I e o tratamento III, reduziu-se para 84,0%. Logo, a redução da população microbiana para o tratamento III foi mais expressivo do que o tratamento II. Para Spoto et al. (1999), trabalhando com radiação gama na redução da carga microbiana de filés de frango, com doses de 0,0; 2,0; 4,0; 6,0 e 8,0 kGy e armazenadas sob refrigeração por 1, 7, 14, 21 e 28 dias, as amostras não irradiadas permitiram um acréscimo de dois ciclos logarítmicos na contagem microbiana de mesófilos ao longo dos 28 dias de armazenamento (de 10⁵ para 10⁷ UFC/g). As amostras irradiadas com dose de 2,0 kGy permitiram acréscimo de um ciclo logarítmico durante os 28 dias de armazenamento (de 10³ para 10⁴ UFC/g). As doses de radiação de 4,0; 6,0 e 8,0 kGy reduziram a po-

Tabela 1 - Valores de médias obtidas no teste de análise sensorial para aparência, cor, odor textura e sabor das amostras com diferentes doses, Santa Maria - RS, 2007.

Amostras	Aparência	Cor	Odor	Textura	Sabor
0,0 kGy	4,50a	4,78a	5,04a	5,24a	5,50a
1,5 kGy	4,80a	4,75a	4,88a	4,92a	5,20a
2,5 kGy	4,88a	4,82a	5,06a	4,96a	5,54a
3,5 kGy	4,46a	4,58a	5,04a	4,74a	5,02a

As médias seguidas da mesma letra não tem diferença significativa pelo teste de Friedman ($p < 0,05$).

Tabela 2 - Enumeração de coliformes totais e fecais a partir das amostras de linguiça de frango irradiadas com diferentes doses e armazenadas sob refrigeração, Santa Maria - RS, 2007.

Dias	Coliformes Totais e Fecais (NMP/g do alimento)			
	0,0 kGy	1,5 kGy	2,5 kGy	3,5 kGy
1	23	75	<3	<3
14	93	4	<3	<3
28	240	<3	<3	<3

NMP/g do alimento: Número Mais Provável por grama do alimento.

Tabela 3 - Contagem de bactérias mesófilas aeróbias a partir das amostras de linguiça de frango irradiadas com diferentes doses e armazenadas sob refrigeração, Santa Maria - RS, 2007.

Dias	0,0 kGy	1,5 kGy	2,5 kGy	3,5 kGy
1	$5,8 \times 10^4$	$4,1 \times 10^4$	$3,4 \times 10^4$	$1,6 \times 10^4$
14	$6,6 \times 10^4$	$4,3 \times 10^4$	$3,9 \times 10^4$	$1,9 \times 10^4$
28	$8,0 \times 10^4$	$4,8 \times 10^4$	$4,4 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$

UFC/g: Unidade Formadora de Colônia por grama da amostra.

pulação microbiana a níveis de 10^2 UFC/g no 21º dia e 10^1 UFC/g no 28º dia de armazenamento.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nestas condições experimentais permitiram as seguintes conclusões: na análise sensorial não houve diferença significativa, e entre as amostras irradiadas, a dose 2,5 kGy obteve 28% (n=14) da preferência dos provadores; a amostra irradiada com dose de 2,5 kGy foi suficiente para manter os coliformes totais e fecais <3 NMP/g do alimento durante os 28 dias de armazenamen-

to refrigerado; a irradiação pode ser um processo eficiente para a redução da carga microbiana de linguiças de frango, pois a dose de irradiação 2,5 kGy foi suficiente para manter as linguiças de frango refrigeradas com uma população microbiana de 102 UFC/g até 28 dias de armazenamento.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/SP, pela oportunidade e auxílio técnico em especial aos profissionais Elizabeth Somessari e Anna Lucia Villavicencio.

REFERÊNCIAS

- BORGES, A.; VIANA, C. M.; RODRIGUES, E. Avaliação bacteriológica da linguiça frescal de frango submetida à irradiação gama. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 17, n. 113, p. 73-80, out. 2003.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 21**, de 26 de janeiro de 2001. Dispõe sobre Regulamento Técnico para Irradiação de Alimentos. Brasília: Diário Oficial da União, jan. 2001. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/>>

- showAct.php?id=161&word=>*. Acesso em: 17 ago. 2006.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Decreto nº 30691**, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Alterado pelos Decretos nº 1255 de 25/06/62; 1236 de 02/09/79; 1812 de 08/02/96 e 2244 de 04/06/97. Brasília: Diário Oficial da União, Jun. 1997. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18&word=>>>. Acesso em: 30 mar. 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. **Instrução Normativa nº 4 Anexo III**, de 05 de abril de 2000. Dispõe sobre Regulamento Técnico de identidade e Qualidade de linguiça. Brasília: Diário Oficial da União, abr. 2000. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao>>. Acesso em: 18 dez. 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 62**, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Brasília: Diário Oficial da União, ago. 2003. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=2851>>. Acesso em: 16 out. 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 12**, de 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília: Diário Oficial da União, jan. 2001. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=144&word=>>>. Acesso em: 20 ago. 2006.
- CAMPOS, H. de. **Estatística experimental não-paramétrica**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1983. 349 p.
- CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear). **Apostila educativa: radiações ionizantes e a vida**. Rio de Janeiro, CNEN, s.d. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/ensino/apostilas/rad_ion.pdf>. Acesso em: 15 out. 2006.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1998. 652 p.
- ORNELLAS, C. B. D. et al. Atitude do consumidor frente à irradiação de alimentos. **Ciência & Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v. 26, n.1, p. 211-213, jan./mar. 2006.
- PARDI, M. C. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Niterói, Goiânia: EDUFF, Editora UFG, v. II, 1994.
- PHILIPPI, S. T. **Nutrição e técnica dietética**. Barueri, SP: Manole, 2003. 390 p.
- RAMUNDO, A.; COUTO, S. M.; LANZILLOTTI, H.S. **Elaboração e análise sensorial de linguiças caseiras**. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 70-77, jan./fev. 2005.
- ROQUE, V. F. **Revisão teórica do aproveitamento de resíduos de carne de frango**, 1996. Disponível em: <<http://www.eps.usf.br.disserta96/vania>>. Acesso em: 15 maio 2007.
- SILVA, A. C. de O. et al. Radiação em alimentos: uma revisão. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 143, p 17-23, ago. 2006.
- SPOTO, M.H.F. et al. Radiação gama na redução da carga microbiana de filés de frango. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, set./dez. 1999.
- TERRA, N. N. **Apontamentos de tecnologia de carnes**. São Leopoldo, RS: Unisinos, 1998. 216 p.
- TERRA, N. N.; MILANI, L. I. G.; FRIES, L. L. M. Pasteurização de carcaças de frango. **Higiene Alimentar**, São Paulo v. 16, n. 100, p. 48-53, set. 2002.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Safety and nutritional adequacy of irradiated food**. Geneva, 1994. 161 p. ❖

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

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE PRODUTOS CÁRNEOS PROCESSADOS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, NA CIDADE DE ALFENAS, MG.

Janaína de Paiva Paula
Rafaela Bergmann Strada de Oliveira
Nelma de Mello Oliveira Silva
João Evangelista Fiorini

Laboratório de Biologia e Fisiologia de Microrganismo – UNIFENAS

✉ jananutrispu@yahoo.com.br

RESUMO

Os pratos cárneos estão entre os produtos mais procurados e consumidos em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), sendo alimentos ricos em nutrientes, porém de alta perecibilidade e, quando sua qualidade microbiológica está comprometida, põem em risco a saúde do consumidor. Um dos principais fatores que causam a contaminação e deterioração dos alimentos está relacionado com a higiene do manipulador e dos alimentos, que podem causar uma série de doenças. Este trabalho objetivou analisar microbiologicamente produtos cárneos, desde o recebimento até o consumo, servidos em uma UAN. Foram analisadas 16 amostras, sendo 4 de cada tipo de carne (pescados, suínos, aves e bovinos), através de métodos para contagem global de bactérias aeróbias mesófilas, fungos filamentosos e leveduras, estafilococos e coliformes

a 35°C e 45°C. Os resultados para aeróbios mesófilos variaram desde a ausência até contagens de $5,5 \times 10^5$ UFC/g. Estafilococos coagulase positivos foram ausentes em todas as amostras. As contagens de fungos filamentosos e leveduras também variaram, desde a ausência até níveis de $6,0 \times 10^5$ UFC/g após manipulação. As análises de coliformes totais (35°C) apresentaram valores médios de $2,4 \times 10^3$ NMP/g, tanto na entrada como após manipulação, e valores mínimos de $0,3 \times 10^1$ NMP/g após passagem pelo processo de cocção. A pesquisa de coliformes a 45°C e *E. coli* detectou desde valores mínimos de $0,3 \times 10^1$ NMP/g, após processo de cocção e pronto para consumo, até $2,4 \times 10^3$ NMP/g da amostra depois de manipulada. Todos os valores foram comparados com legislações vigentes, estando todas as amostras dos 4 tipos de carne de acordo com os padrões exigidos pela Legislação Brasileira. Portanto, a par-

tir dos dados obtidos, verificou-se que os produtos cárneos estavam adequados para o consumo.

Palavras-chave: *Micro-organismos. Higiene dos alimentos. Manipuladores. Legislação.*

SUMMARY

Meat dishes are among the most sought and consumed products in Units of Feeding and Nutrition (UFN). Although rich in nutrients, they are highly perishable, and, when their microbiological quality is compromised, they endanger the consumer's health. One of the principal factors that cause food contamination and deterioration and a series of diseases is related to the manipulator's hygiene and food handling. This work aimed at microbiologically analyzing meat products, starting from the moment they are received, during preparation, and

when they are ready to be served at an UFN. Sixteen samples were analyzed, 4 from each type of meat (fish, pork, chicken and beef), where the following microorganisms were counted: mesophilic aerobic bacteria, filamentous fungi and yeasts, staphylococci and coliforms at 35°C and 45°C. Mesophilic aerobic varied from zero to 5.5×10^5 CFU/g. coagulase positive Staphylococci were absent in all the samples. Filamentous fungi and yeasts also varied from zero to 6.0×10^3 CFU/g after manipulation. The mean value of total coliforms (35°C) was 2.4×10^3 NMP/g in the beginning and after manipulation at the UFN, and the minimum value was 0.3×10^1 NMP/g after the cooking process. The counting of coliforms at 45°C and *E. coli* showed from minimum values of 0.3×10^1 NMP/g, after being cooked and ready for consumption, to 2.4×10^3 NMP/g of the sample after having been manipulated. All the values were compared with effective legislations, and all the samples of the 4 meat types were in agreement with the standards of Brazilian laws. The results showed that the meat products of this study were adequate for consumption.

Keywords: Microorganisms. Food hygienization. Food handler. Legislation.

INTRODUÇÃO

As carnes são consideradas excelentes fontes de proteínas de alto valor biológico (10% a 20%), gorduras (5% a 10%), vitaminas (B1, B2, B12, niacina e vitamina A, entre outras), e minerais (ferro, cálcio, fósforo, além de zinco, magnésio e potássio) (PHILIPPI, 2003). São alimentos de elevada qualidade nutricional devido à

sua função plástica, influenciando na formação de novos tecidos orgânicos e na regulação de processos fisiológicos, além de fornecer energia (ARRUDA et al., 2001).

Os produtos cárneos são os principais pratos consumidos em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), onde estes têm sido frequentemente implicados como veículos de transmissão de patógenos para humanos, além de apresentarem alta susceptibilidade às contaminações bacterianas, provocando redução de suas propriedades nutritivas, alterações sensoriais indesejáveis e risco à saúde do consumidor.

Um dos principais fatores que causam a deterioração e contaminação dos alimentos está relacionado com a higiene do manipulador e dos alimentos, que podem vir a causar uma série de doenças alimentares (PEREIRA et al., 2002).

De acordo com ABERC (2003), os procedimentos essenciais e determinantes para evitar a contaminação dos alimentos são a conservação e a higiene. A higienização de todos os equipamentos que entrarão em contato com o alimento é muito importante para evitar qualquer tipo de contaminação (TEDESCO et al., 2004).

Os alimentos que atuam como veículos de intoxicações são geralmente aqueles que recebem muita manipulação durante o preparo e que ficam sujeitos a condições inadequadas de armazenamento, como as carnes frias e as sobremesas que são consumidas sem posterior tratamento térmico (SILVA JUNIOR, 1992). A conscientização do manipulador é um fator importantíssimo para que essas práticas de higiene façam parte da rotina diária de cada um.

É ampla a gama de micro-organismos ocorrentes em produtos cárneos, em virtude de sua complexa composição, de seu elevado teor de umidade (65 a 70%) e um pH apro-

priado ao desenvolvimento microbiano (PARDI et al., 1995).

A maioria dos micro-organismos que alteram a carne fresca são bactérias aeróbias mesófilas e algumas delas são causadoras de toxiinfecções alimentares (SILVA et al., 2001). Sua presença em grande número indica matéria-prima excessivamente contaminada, limpeza e desinfecção de superfícies inadequadas, higiene insuficiente na produção e condições inapropriadas de tempo e temperatura durante a produção ou conservação dos alimentos (SIQUEIRA, 1995).

Em virtude, da importância que os produtos cárneos têm na alimentação da população em geral, este estudo teve como objetivo analisar microbiologicamente produtos cárneos, desde o recebimento até pronto para consumo, servidos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição incluindo a contagem global de bactérias aeróbias mesófilas heterotróficas, fungos filamentosos e leveduras, pesquisa de estafilococos coagulase positiva, a determinação do NMP de coliformes a 35°C e 45°C.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras, de cerca de 1Kg, foram coletadas em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), na cidade de Alfenas – MG. Foram analisadas microbiologicamente 16 amostras, sendo quatro de cada tipo (pescados, suínos, aves e bovinos), em duplicata, com duas repetições, não sendo necessariamente do mesmo lote.

As análises foram realizadas em cada tipo de carne, logo após sua entrada na UAN, após manipulação pelo profissional responsável e depois de passada pelo processo de cocção e exposta para o consumo.

Os ensaios foram realizados no Laboratório de Biologia e Fisiologia de Microorganismos, localizado no Instituto de Ciências Agrárias da Uni-

versidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS, Alfenas – MG.

PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

Alíquotas de 25 g de cada amostra, contendo pequenos fragmentos retirados de várias partes, foram homogeneizados em 225 mL de solução salina estéril, (diluição 10-1). A partir desta foram realizadas diluições decimais seriadas até 10⁻⁵. Todos os testes foram realizados em duplicata.

CONTAGEM GLOBAL DE BACTÉRIAS AERÓBIAS MESÓFILAS HETEROTRÓFICAS

Empregou-se o Ágar Padrão para Contagem (PCA), utilizando-se o método de semeadura em profundidade com posterior incubação em estufas convencionais reguladas a 35,5°C (±0,5°C), por um período de 24 a 48 horas. Para proceder à contagem, foram selecionadas as placas que apresentaram entre 25 a 250 Unidades Formadoras de Colônias (UFC) (Silva et al., 2001).

DETECÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE FUNGOS FILAMENTOSOS E LEVEDURAS

Foi realizada pelo método de diluições e semeadura em profundidade, utilizando-se o Ágar Batata Dextrose (ABD) acidificado com ácido tartárico a 1%. O procedimento foi similar ao apresentado para contagem total de mesófilos, variando-se apenas a temperatura de incubação (25°C), por um período de 3 a 5 dias. Foram selecionadas as placas que apresentaram entre 35 a 250 UFCs (Silva et al., 1997).

PESQUISA DE *S. AUREUS*

Utilizou-se o meio Ágar Manitol Salgado, dicionado de vermelho de fenol como indicador, sendo as diluições semeadas em superfície com alça de Drigalsky (0,1 mL), em seguida incu-

badas a 35,5°C, por 24 a 48 horas. Após este período, foi observado o crescimento e quantificação das UFCs.

DETECÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE COLIFORMES TOTAIS (35°C) E COLIFORMES TERMOTOLERANTES (45°C)

As enumerações de coliformes totais e termotolerantes seguiram a técnica da fermentação múltipla em tubos, realizando-se, posteriormente, o cálculo do Número Mais Provável (NMP)/ grama do produto.

No teste presuntivo empregou-se o Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), utilizando-se três tubos, com posterior incubação a 35,5°C/48 horas.

Para os testes confirmativos, foram utilizados os meios Caldo Verde Brilhante Bile Lactose (VBBL) para coliformes totais, incubando-se os tubos a 35,5°C/24 horas e Caldo EC, para coliformes termotolerantes, sendo os tubos incubados a 45°C/24 horas. Após estes ensaios, determinou-se o NMP de coliformes totais e o NMP de coliformes termotolerantes. A partir de tubos positivos do Caldo EC, foram semeadas alíquotas em placa de Petri contendo o meio Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) segundo Levine (Siqueira, 1995). Para identificação de *Escherichia coli* utilizou-se técnicas bioquímicas (API-bioMérieux).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Legislação Brasileira não determina valor padrão para micro-organismos mesófilos aeróbios, mas, quando estes se apresentam com valores superiores a 10⁶ UFC/g, podem aparecer alterações detectáveis nos alimentos (FRANCO e LANGRAF, 1996). Todas as amostras analisadas no presente estudo apresentaram-se dentro deste padrão, com exceção da carne bovina pós-manipulação que apresentou valor próximo ao limiar permitido pela Legislação (Tabela 1).

Comparando-se esses resultados com os obtidos por Hoffmann et al. (1998), verifica-se que as contagens de aeróbios mesófilos estão no limite inferior das contagens obtidas por esses pesquisadores que encontraram valores que variaram de 10³ a 10⁸ UFC/g. Nos estudos de Silva (2002), algumas amostras, como a de frango e a bovina, apresentaram contagens ao nível de 10⁵ a 10⁶ UFC/g, valores próximos ao tolerado, mas, em outras amostras como as de carne suína, foram verificadas baixas contagens, ao nível de 10³ UFC/g, semelhantes aos resultados obtidos no presente trabalho. Silva (2002), encontrou variações na contagem de mesófilos, pelo método do PCA, em carnes cruas de bovinos de 8,6 x 10⁵ a 9,3 X 10⁵UFC/g, de suínos de 1,6 X10³ a 1,9 X 10³ e de frangos 2 X 10⁶ a 3 X10⁶. Sendo esses resultados próximos aos encontrados nas carnes após a entrada na UAN.

ESTAFILOCOCCO COAGULASE POSITIVA

No presente estudo todas as análises para a pesquisa de *S. aureus* foram negativas, indicando que as amostras foram procedentes de uma UAN com boas práticas de manipulação. Entretanto, em estudos realizado por de Neto et al. (2002), tais organismos foram detectados em contagens acima do padrão. E, segundo Pereira et. al. (2002), das 67 amostras coletadas em açougues 46,26% das amostras foram positivas sendo 19 de mãos de manipuladores, 2 de cortes de carnes e 10 de utensílios e ambiente.

A Legislação Brasileira também não determina um padrão sobre o grau de contaminação em relação a fungos filamentosos e leveduras. Entretanto, quando encontrados em índices elevados nos alimentos, fornecem informações sobre condições higiênicas de equipamentos, multiplicação de micro-organismos no

Tabela 1 - Valores médios da contagem de mesófilos aeróbios realizada em amostras de carnes, colhidas em uma UAN, na cidade de Alfenas - MG.

Amostras	Após entrada na UAN (UFC/g)	Depois de manipulação (UFC/g)	Após processo de cozedura (UFC/g)	Pronta para consumo (UFC/g)
Peixe	$1,0 \times 10^1$	$3,5 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	$4,3 \times 10^1$
Carne Suína	$4,0 \times 10^1$	$4,7 \times 10^1$	$7,5 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$
Frango	$1,0 \times 10^1$	$1,6 \times 10^1$	$2,3 \times 10^1$	$3,6 \times 10^1$
Carne Bovina	$5,5 \times 10^1$	$1,1 \times 10^1$	ND*	$1,3 \times 10^1$

* Não detectado

Tabela 2 - Médias das contagens de bolores e leveduras realizadas nas amostras de carnes, procedentes de uma UAN, na cidade de Alfenas - MG.

Amostras	Após entrada na UAN (UFC/g)	Depois de manipulação (UFC/g)	Após processo de cozedura (UFC/g)	Pronta para consumo (UFC/g)
Peixe	$3,7 \times 10^7$	$9,6 \times 10^7$	ND*	$4,0 \times 10^7$
Carne Suína	$4,1 \times 10^7$	$2,7 \times 10^7$	ND	$7,0 \times 10^7$
Frango	$7,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	ND	$2,8 \times 10^7$
Carne Bovina	$2,5 \times 10^7$	$6,0 \times 10^7$	ND	$8,2 \times 10^7$

* Não detectado

Tabela 3 - Valores médios do NMP de coliformes totais por grama de carne analisada, segundo a procedência das amostras, colhidas em uma UAN, na cidade de Alfenas - MG.

Amostras	Após entrada na UAN (NMP/g)	Depois de manipulação (NMP/g)	Após processo de cozedura (NMP/g)	Pronta para consumo (NMP/g)
Peixe	$9,3 \times 10^1$	$2,4 \times 10^1$	$0,3 \times 10^1$	$0,7 \times 10^1$
Carne Suína	$2,1 \times 10^1$	$1,8 \times 10^1$	$0,3 \times 10^1$	$1,8 \times 10^1$
Frango	$2,4 \times 10^1$	$1,1 \times 10^1$	$0,3 \times 10^1$	$0,7 \times 10^1$
Carne Bovina	$1,8 \times 10^1$	$2,4 \times 10^1$	$0,3 \times 10^1$	$1,3 \times 10^1$

Tabela 4 - Valores médios do NMP de coliformes fecais/Escherichia coli por grama de carne analisada, segundo a procedência das amostras, colhidas em uma UAN, na cidade de Alfenas - MG.

Amostras	Após entrada na UAN (NMP/g)	Depois de manipulação (NMP/g)	Após processo de cozedura (NMP/g)	Pronta para consumo (NMP/g)
Peixe	$2,4 \times 10^1$	$2,4 \times 10^1$	$0,3 \times 10^1$	$0,7 \times 10^1$
Carne Suína	$2,4 \times 10^1$	$2,4 \times 10^1$	$0,3 \times 10^1$	$2,4 \times 10^1$
Frango	$1,3 \times 10^1$	$1,4 \times 10^1$	$0,3 \times 10^1$	$0,3 \times 10^1$
Carne Bovina	$1,2 \times 10^1$	$2,4 \times 10^1$	$0,3 \times 10^1$	$2,3 \times 10^1$

produto, em decorrência de falha no processamento e, ou estocagem e matéria-prima contaminada (SIQUEIRA, 1995).

Comparando os resultados obtidos no presente estudo com os encontrados nos estudos de Silva (2002), verifica-se que as contagens desses organismos no presente estudo foram mais altas do que as encontradas pelo autor citado, que foi de 101 a 102 UFC/g (Tab.2).

Não existem padrões legais nacionais para a presença de coliformes totais (35°C) para os alimentos analisados. As amostras estudadas apresentaram, desde a ausência até contagens baixas, com relação a outras pesquisas, como a de Fuzihara e Franco (1993), que encontraram em carne suína valores que variaram de 101 a 106 NMP/g (Tab.3).

O Código Sanitário do Estado de São Paulo (São Paulo, 1992) estabelece padrões de 3,0x10² NMP de coliformes fecais/g para carne bovina, carne suína e frango, 102 NMP/g para peixe, enquanto a Resolução RDC nº12 (Brasil, 2001), estabelece como padrão para produtos cárneos crus preparados de aves, bovinas e suínas, o máximo de 104 NMP/g e, para estes mesmos produtos cárneos cozidos ou não, maturados ou não, o limite é de 103 NMP/g. Já os pescados, resfriados ou congelados não consumidos crus, o limite máximo tolerável é de 103 NMP/g e os pescados pré-cozidos é de 102 NMP/g. Todas as amostras analisadas estavam dentro dos padrões e as amostras após passarem pelo processo de cocção e pronta para o consumo diminuíram os valores encontrados.

Confrontando os resultados deste estudo com as contagens do estudo realizado por Silva (2002), que apresentaram desde ausência a valores próximos de 102 NMP/g, observou-se que muitas das contagens de coliformes

fecais encontradas no presente estudo, excederam esses valores (Tab.4).

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho permitiram inferir as seguintes conclusões:

Na contagem total de bactérias aeróbias mesófilas heterotróficas, a carne bovina foi a única que apresentou o valor máximo de 106 UFC/g depois de manipulada, porém, quando estava pronta para o consumo, esta apresentou contagem apropriada para ser consumida;

Todas as análises para *S. aureus* apresentaram-se negativas, indicando que todas as amostras eram procedentes de boas práticas de manipulação;

Na contagem de fungos filamentosos e leveduras, as amostras que apresentaram maior contagem, foram as que haviam passado pelo processo de manipulação, justificando a ocorrência, no entanto, a Legislação Brasileira não determina padrão sobre o grau de contaminação para esses organismos;

Na determinação do NMP de coliformes a 35°C, as amostras apresentaram baixas contagens, indicando boa qualidade higiênico-sanitária dos alimentos;

Na determinação do NMP de coliformes a 45°C, as amostras analisadas variaram desde ausência até contagens que estavam dentro dos padrões adequados, segundo Legislação Brasileira.

AGRADECIMENTOS

á FAPMIG e ao CNPq

REFERÊNCIAS

ABERC. *Manual Aberc de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades*. 8. ed. São Paulo: Varela, 2003. p. 288.

ARRUDA, S. G. B de; COSTA, R. G.; BISCONTINI, T. M. B. *Consumo de carnes vermelhas e sua relação com a política de segurança alimentar e nutricional*. 2001. Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/art38.htm>>. Acesso em: 4 set. 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução - RDC n. 12 Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos*. Brasília: ANVISA, 2001.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996, 182p.

FUZHARA, T. O.; FRANCO, B. D. G. M. *Bactérias patogênicas e bactérias indicadoras de higiene em carne suína comercializada em Santo André – São Paulo. Ciência e tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 13, n. 1, p. 77-88, jan./jun. 1993.

HOFFMANN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; VINTURIM, T. M. *Qualidade microbiológica de amostras de carnes e de presunto*. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 12, n. 58, p. 52-57, nov./dez. 1998.

NETO, A. da C.; SILVA, C. G. M. da; STAMFORD, T. L. M. *Staphylococcus enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil*. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, Campinas, v. 22, n. 3, p. 263-271, set./dez. 2002.

PARDI, M. C. et al. *Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne*. Goiânia: Editora da UFG, 1995. 586 p.

PEREIRA, M. P. D. et al. *Avaliação qualitativa da microbiota bacteriana contaminante em açougues no município de Seropédica como indicador de qualidade higiênico-sanitário*. *Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 147-150, 2002.

PHILIPPI, S. T. Carnes. In: _____. **Nutrição e Técnica Dietética. Barueri: Manole, 2003. n. 9, p.109 - 134.**

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Saúde. **Código Sanitário: Decreto n. 12.342 de 27 de setembro de 1978: Regulamento da promoção e recuperação da saúde no campo da competência da Secretaria de Estado da Saúde (revisto e atualizado até dezembro de 1990). 5.ed. São Paulo: IMESP, 1992. p. 412.**

SILVA, J. A.; SOARES, L. F.; COSTA, E. L. da. **Sanitização de carcaças de frango com soluções de**

ácidos orgânicos comerciais e suco de limão. Revista Tecnologia das Carnes, Campinas, v. 3, n. 1, p. 19-26, 2001.

SILVA JUNIOR, E. A. da. **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Alimentos. 3. ed. São Paulo: Varela, 1992. 385 p.**

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Varela, 1997. 295p.**

SILVA, M. C. da. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do siste-**

ma Simplate. 2002. 75 f. Dissertação (Mestre em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos. Brasília: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, 1995. 159 p.**

TEDESCO, A. de F.; LIMA, C. de; SILVA, F. **A importância da higiene pessoal dos manipuladores dentro de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. 2004. Disponível em: <<http://www.unibem.br/cursos/nutricao/kathleen.htm>>. Acesso em: 4 set. 2006. ❖**

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.



Redação:

Rua das Gardêneas, nº 36 - Mirandópolis
CEP 04047- 010 - São Paulo - SP
Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016

ACESSE

www.higienealimentar.com.br

PESQUISA DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES, EM ÁGUA DE POÇOS ESCAVADOS DE DOMICÍLIOS QUE NÃO APRESENTAM REDE DE ÁGUA E ESGOTO.

Clarice Jeomonod Santos

Idalina Davi de Oliveira

Marta Ramos Neves de Oliveira

Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia – Campus X

Jorge Luiz Fortuna ✉

Universidade do Estado da Bahia – Campus X

✉ jfortuna@uneb.br

RESUMO

O objetivo principal deste trabalho foi analisar microbiologicamente a água dos poços escavados nos domicílios do bairro Residencial dos Pioneiros que não apresenta rede de água e esgoto. Foram analisadas 20 amostras de água de poços escavados, escolhidos por amostragem aleatória simples, de 20 residências diferentes. Das amostras coletadas seis (30%) apresentaram resultados positivos para coliformes totais e cinco (25%) para coliformes termotolerantes de acordo com o índice do NMP/100 mL, sendo que 15 (75%) delas estavam aptas para o consumo.

Palavras-chave: Água Potável. Contaminação. Consumo Humano.

SUMMARY

The main objective of this work was microbiologically to analyze the water of the excavated wells of the domiciles of the Pioneers' Residential quarter that does not present net of water and sewer. 20 water samples had been analyzed of excavated wells, chosen for simple random sampling, of 20 different residences. Of collected samples six (30%) they had presented in agreement resulted positive for total coliforms and the five (25%) for thermotolerant coliforms index of the MPN/100 mL, being that 15 (75%) of them were apt for the consumption.

Keywords: Potable Water. Contamination. Human Consumption.

INTRODUÇÃO

A água é fundamental para a sobrevivência do homem e para o equilíbrio de toda a natureza do planeta. Sua importância faz com que hoje ela seja uma preocupação mundial diante das ameaças da poluição, do uso insustentável, das mudanças climáticas, das mudanças no uso do solo e do risco de escassez. É preciso garantir a qualidade desse recurso vital, para que todos tenham acesso à água adequada para suas necessidades básicas (TRABULSI et al, 2005). Por isso assegurar apenas a quantidade de água necessária não basta. Segundo Luz (2005), a água é o maior bem que possuímos para nossa sobrevivência e a manutenção dos nossos

planejamentos com vistas ao futuro.

As principais fontes de suprimentos de água das comunidades são as águas dos rios, lagos naturais e reservatórios, assim como a água de poços no subsolo. Porém, dois tipos de poluição de água estão presentes em nossa sociedade, aumentando consequentemente as dificuldades de suprimento de água de qualidade; estas poluições vêm de fontes químicas e biológicas, sendo que as fontes químicas são provenientes de instalações industriais e uso de pesticidas, e as biológicas são originadas principalmente do lixo e material fecal (BURTON; ENGELKIRK, 1998).

O padrão de qualidade de água para consumo humano é determinado pela Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde. Segundo esta legislação “toda água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água”; e água potável é “aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendem ao padrão de potabilidade e não oferece risco à saúde” (BRASIL, 2004).

As mudanças de composição da água são determinadas pela introdução de substâncias estranhas, poluentes e contaminantes biológicos e químicos, ou por alterações na quantidade dos constituintes normalmente existentes. Como consequência as propriedades físicas, o sabor, a cor, a transparência e outras características podem ser alterados. Os efeitos sobre a saúde podem ser diretos quer por ingestão de água poluída, quer por utilização de limpeza pessoal, ou então indireto pela alteração dos ecossistemas aquáticos ou acúmulos em organismos aquáticos que servem para alimentação (MARCONDES; SOARES, 1991).

Nas localidades onde não existe rede de distribuição nem estação de tratamento de água, os moradores

geralmente cavam poços. Muitos deles desconhecem a distância mínima necessária entre os poços e fossas para evitar a contaminação da água. Normalmente quando os poços ficam muito próximos a fossas, não respeitando o distanciamento considerado adequado (15 metros) a qualidade dessa água pode ser comprometida, pois a mesma pode estar contaminada (CAPELETTO, 2000). Ao se construir um poço é preciso escolher um local afastado de fossas, depósitos de lixo e da criação de animais. Toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água, mas nem todos que possuem poços têm assistência dos órgãos municipais competentes (BRASIL, 2004).

Tendo em vista a importância da água para a sobrevivência, percebeu-se a necessidade de uma avaliação da qualidade da água das cisternas do bairro Residencial dos Pioneiros no município de Teixeira de Freitas, uma vez que o mesmo não apresenta rede de água tratada e esgoto, havendo a possibilidade de contaminação do lençol freático e consequentemente da população local. Sendo assim, o presente tema foi escolhido devido às problemáticas concernentes à qualidade da água, que tem trazido diversos transtornos a população de uma forma geral, principalmente idosos e crianças, que utilizam água de cisternas. Além disso, muitos bairros da cidade de Teixeira de Freitas não são totalmente atendidos com o serviço de água tratada e saneamento básico.

O objetivo principal deste trabalho foi analisar microbiologicamente a água das cisternas dos domicílios do bairro Residencial dos Pioneiros que não apresenta rede de água e esgoto; e como objetivos específicos: analisar a água de cisternas, através da pesquisa de coliformes totais e termotolerantes, utilizando a técnica

do Número Mais Provável (NMP) identificar os principais fatores de contaminação da água das cisternas destes domicílios; identificar se a população realiza algum tipo de tratamento da água; e sugerir alternativas para que não ocorra a contaminação das mesmas.

SANEAMENTO BÁSICO

O estado do abastecimento de água e saneamento nos países em desenvolvimento é caótico. Cerca de um milhão e duzentas mil pessoas não tem acesso à água potável, e um bilhão não tem acesso a serviços adequados de saneamento (DIAS, 2001).

Embora quase 90% da população urbana do país já tenham acesso à água encanada, de acordo com dados do Censo 2000, cerca de 15 milhões de pessoas ainda estão desprovidas deste serviço nas cidades brasileiras. Trata-se basicamente de populações de baixa renda que moram em assentamentos irregulares concentrados na periferia das grandes cidades, capitais e metrópoles, ou espalhadas em diversos municípios pobres de pequeno porte no interior (VARGAS; LIMA, 2004).

Os problemas de abastecimento no Brasil decorrem fundamentalmente da combinação do crescimento exagerado das demandas localizadas e da degradação da qualidade das águas, em níveis nunca imaginados. Esse quadro é uma consequência da expansão desordenada dos processos de urbanização e industrialização verificada a partir da década de 1950, gerando a falta de coleta e o lançamento de esgotos não tratados nos corpos de água utilizados para o abastecimento, sem o recolhimento do lixo urbano produzido; deposição inadequada dos resíduos coletados e grande desperdício da água disponível (REBOUÇAS et al, 2006).

A intensa urbanização ocorrida em escala mundial introduziu outras

escalas de demanda, desperdício e contaminação de águas. As grandes concentrações urbanas necessitam de volume de água tratada em quantidades enormes de milhares de metros cúbicos por hora e também produzem resíduos em grande escala, que poluem e contaminam águas subterrâneas, rios, lagos e represas. A última avaliação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), identifica 80 países com sérias dificuldades para manter a disponibilidade de água. Esses países representam 40% da população mundial. Mais de um bilhão de pessoas tem problemas de acesso à água potável, e 2,4 bilhões não têm acesso ao saneamento básico. A falta de acesso à água de boa qualidade e saneamento resulta em centena de milhões de casos de doenças de veiculação hídrica e mais de cinco milhões de mortos por ano. Estima-se que 120 mil km³ de água estejam contaminados. O conjunto de problemas com a quantidade e a qualidade da água não só envolvem aspectos técnicos e tecnológicos, mas tem repercussões econômicas e sociais relevantes (TUNDISI; TUNDISI, 2005). De acordo com Barros e Paulino (2007), nas nações em desenvolvimento como o Brasil, apenas uma pequena parte da população tem acesso à água potável de boa qualidade. Nas nações industrializadas e desenvolvidas, as reservas de água tanto da superfície como subterrâneas estão sendo poluídas por esgotos domésticos e industriais, e por canais de área urbana e agrícolas que transportam substâncias tóxicas.

DOENÇAS TRANSMITIDAS PELA ÁGUA

As epidemias transmitidas pela água são um resultado da não utilização dos conhecimentos e das tecnologias disponíveis. Em 1993, uma epidemia de criptosporidiose (doença diarréica) transmitida pela água

afetou mais de 400 mil pessoas em Milwaukel, Wisconsin (EUA), matando mais de 100 pessoas imunossuprimidas (BURTON; ENGELKIRK, 1998). Estima-se que 80% de todas as moléstias e mais de um terço dos óbitos dos países em desenvolvimento sejam causados pelo consumo de água contaminada, e, em média, até um décimo do tempo produtivo de cada pessoa se perde devido a doenças relacionadas à água (MORAES; JORDÃO, 2002).

De acordo com o modo de propagação as doenças infecciosas associadas à água podem ser classificadas, segundo os engenheiros sanitários em quatro categorias. Sendo elas: (1) com suporte na água: como por exemplo, a cólera e a febre tifóide; (2) associadas à higiene: sarna, traucoma e disenteria bacilar; (3) de contato com a água: esquistossomose; (4) associadas a vetores desenvolvidos na água: malária, a febre amarela e a dengue (HESPA-NHOL, 2006).

As doenças de veiculação hídrica que afetam a saúde humana causam não somente danos às pessoas, mas diminuem a segurança coletiva da população e produzem impactos econômicos devido a inúmeras interações, aumento de mortalidade e interrupção de atividades profissionais (BRANCO et al, 2006).

POÇOS ESCAVADOS

Poço é toda perfuração através da qual obtemos água de um aquífero. Existem diversos tipos de poços, porém o mais utilizado pela população de baixa renda são os poços escavados, que são poços cilíndricos, abertos manualmente, com o uso de picareta e pá recebendo nomes distintos, dependendo da região: cisterna, cacimba, cacimbão, poço amazônico, poço caipira, ou simplesmente poço. Após a construção o poço deve ser bem fechado, erguendo-se uma

proteção de tijolo acima do nível do terreno e cimentando o solo ao redor do mesmo. Isto evita a entrada de água contaminada da superfície e a queda de objetos e animais em geral (KERO ÁGUA, 2008).

De acordo com Marengo e Dias (2006), na época Colonial a água para abastecimento doméstico e animal era captada livremente por meios de poços escavados e nascentes. Assim que a Corte Portuguesa chegou ao Brasil, em 1808, a perfuração de poços passou a ser autorizada nas províncias de São Paulo e Rio Grande do Sul. Entre 1822 e 1889, a perfuração de poços para qualquer uso passou a depender de autorização central. No final de 1889, o uso das águas ficou livre de qualquer controle federal ou estadual. A partir de então, investimentos públicos vêm sendo feitos para a instalação, operação, manutenção de redes básicas de obtenção de dados pluviométricos, fluviométricos e hidroclimáticos.

CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DE POÇOS

As águas subterrâneas podem ser contaminadas por micro-organismos patogênicos, substâncias e compostos químicos provenientes, principalmente, de despejos domésticos e industriais e da disposição inadequada do lixo (SILVA; ARAÚJO, 2003).

Em áreas de periferias urbanas, as águas subterrâneas provenientes de poços rasos constituem-se importantes fontes de suprimento de água para consumo humano e animal. Dependendo da capacidade filtrante do solo as águas subterrâneas podem se apresentar livres de contaminação, sendo, portanto, seguras como fonte de água para o consumo. Por outro lado, lençóis aquáticos de pouca profundidade são influenciados pela água que circula na superfície e, portanto sujeitos à contaminação. A poluição fecal da água de poços é faci-

litada pela pequena profundidade do aquífero. É importante o controle dos suprimentos de água subterrânea privados, na prevenção de possíveis agravos à saúde dos consumidores (AMARAL et al, 1994).

PREVENÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DE POÇOS

Segundo Burton e Engelkirk (1998), para que não ocorra a contaminação da água de cisternas, a fonte deve ser bastante profunda para garantir que a água da superfície seja filtrada antes de alcançar o nível do lençol d'água, escolhendo um local afastado das fossas, depósitos de lixo e da criação de animais. Os sanitários de fossas abertas, os tanques sépticos e as fossas devem estar situados de maneira que as águas da superfície, passando através dessas áreas, não carreguem micróbios das fezes diretamente para a água contida no interior dos poços naturais.

De acordo com a Lei nº 313/2003 do Art.144, do Município de Teixeira de Freitas-BA, as fossas e sumidouros deverão ser construídos a uma distância mínima de 15 metros de raio do poço ou cisterna de captação de água, quando houver no terreno ou no terreno vizinho (TEIXEIRA DE FREITAS, 2003).

PADRÕES MICROBIOLÓGICOS DA ÁGUA

De acordo com a portaria da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), nº 518, de 25 de março de 2004, (BRASIL, 2004) para que água seja considerada boa para o consumo, deve ser: insípida, inodora e sem sabor, cujos parâmetros microbiológicos, fisiológicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereçam riscos à saúde. Os parâmetros de coliformes totais e termotolerantes para a potabilidade da água em amostras individuais procedentes de poços, fontes, nascentes e outras formas de

abastecimento sem distribuição canalizada, tolera a presença de coliformes totais, na ausência de *Escherichia coli* e, ou, coliformes termotolerantes, devendo ser investigada a origem da ocorrência, tomadas providências imediatas de caráter corretivo e preventivo e realizada nova análise de coliformes.

MATERIAL E MÉTODOS

De um total, aproximado, de 200 residências situadas no bairro Residencial dos Pioneiros, no município de Teixeira de Freitas, estado da Bahia, foram analisadas 20 amostras de água de poços escavados, escolhidos por amostragem aleatória simples, de 20 residências diferentes. As coletas ocorreram no mês de abril de 2008.

Segundo Nazareth (1997), o número mínimo de elementos para compor uma amostra não deve ser menor que 10% do total de elementos da população, minimizando assim, as chances de as informações da amostra se afastarem demasiadamente daquelas obtidas caso examinassem toda a população.

As amostras de água foram coletadas em frascos de vidros esterilizados com capacidade de 250 mL, sendo utilizados 2/3 do frasco. No momento da coleta foi feita assepsia das torneiras com auxílio de álcool e algodão, deixando a água escorrer por cerca de três minutos. As amostras foram acondicionadas em recipientes isotérmicos com gelo e levadas ao Laboratório de Microbiologia do Campus X da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), onde foram feitas imediatamente as análises.

Para a determinação dos números de coliformes totais e termotolerantes, foi aplicada a técnica do Número Mais Provável (NMP), utilizando-se as diluições de 10-1, 10-2 e 10-3, de acordo com a metodologia da *American Public Health Associati-*

on-APHA (Associação Americana de Saúde Pública) (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992).

O resultado obtido como NMP/100mL da amostra, permitiu avaliar a qualidade microbiológica da água, conforme os padrões estabelecidos pela portaria 518 de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004).

Foi aplicado um questionário para investigar a situação dos poços escavados, nas referidas residências do bairro Residencial dos Pioneiros.

Para avaliar a qualidade da água dos poços foi utilizado na pesquisa um guia de verificação (*check-list*) com o objetivo de analisar as condições e os fatores externos que podem contribuir para a contaminação do mesmo. Utilizando este guia, foram feitas entrevistas diretamente com os moradores, observando suas práticas rotineiras na utilização da água dos poços.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através da análise microbiológica da água são representados na **TABELA 1**.

Das 20 amostras analisadas seis (30%) apresentaram resultados positivos para coliformes totais e cinco (25%) para coliformes termotolerantes de acordo o índice do NMP/100 mL, sendo que 15 (75%) delas estavam aptas para o consumo humano, conforme os padrões microbiológicos.

Segundo o Ministério da Saúde, portaria 518 de 25 de março de 2004, (BRASIL, 2004) em 100 mL de água não deve conter a presença de coliformes totais nem termotolerantes, sendo aceitável em amostras individuais de poços, nascentes e outras formas de abastecimento, a presença de coliformes totais na ausência da *E. coli* devendo ser investigada a origem da ocorrência e tomadas providências imediatas de caráter corretivo, preventivo e realizada nova análise.

Tabela 1 - Resultado do Número Mais Provável (NMP/100 mL) de Coliformes Totais e Termotolerantes das amostras de água de poços escavados do Bairro Residencial dos Pioneiros.

AMOSTRAS	Coliformes Totais (NMP/100 mL)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
01	Ausentes	Ausentes
02	9.0×10^2	9.0×10^2
03	Ausentes	Ausentes
04	7.0×10^4	4.0×10^{22}
05	4.0×10^2	4.0×10^2
06	Ausentes	Ausentes
07	Ausentes	Ausentes
08	Ausentes	Ausentes
09	Ausentes	Ausentes
10	4.0×10^2	Ausentes
11	Ausentes	Ausentes
12	Ausentes	Ausentes
13	Ausentes	Ausentes
14	Ausentes	Ausentes
15	Ausentes	Ausentes
16	Ausentes	Ausentes
17	9.0×10^2	4.0×10^2
18	Ausentes	Ausentes
19	Ausentes	Ausentes
20	4.0×10^4	9.0×10^{22}
Média	Ausentes*	Ausentes

* A portaria nº 518/04 MS artigo 11 § 8º determina que em amostras individuais de poços tolera-se a presença de coliformes totais, na ausência de coliformes termotolerantes.

Tabela 2 Relação da distância entre a fossa e poço e os resultados positivos para coliformes totais e termotolerantes.

Distância (metros)	Coliformes totais	Coliformes termotolerantes	% das residências
05 a 10	Presentes	presentes	15
10 a 15	Presentes	presentes	20
15 a 20	Ausentes	ausentes	10
20 a 25	Presentes	ausentes	55

Tabela 3 - Distribuição percentual dos poços situados no bairro Residencial dos Pioneiros de Teixeira de Freitas, Bahia de acordo a profundidade, em metros.

Profundidade (metros)	Frequência dos poços (%)	Coliformes totais	Coliformes Termotolerantes
11 a 17	70,0	presentes	presentes
18 a 25	30,0	ausentes	ausentes

Tabela 4 - Percentual dos domicílios que utilizam substância para purificação da água de poço.

Substância	%
Cloração	10,0
Outra substância	0,0
Nenhuma	90,0

Tabela 5 - Percentual de poços que apresentavam diferentes fatores de proteção nos domicílios situados no bairro Residencial dos Pioneiros de Teixeira de Freitas, Bahia.

Fator de proteção	%
Tampa (vedada)	85,0
Nível mais alto que a fossa	0,0
Fossa com distância > 15 metros	65,0

Tabela 6 - Percentual dos domicílios em relação à vedação da caixa d'água e a presença de coliformes.

Caixa d'água	Amostras	Presença de Coliformes
Tampada	45%	50%
Vedada	55%	50%

Das amostras analisadas, cinco (25%) se encontraram fora dos padrões microbiológicos de potabilidade para água de consumo humano.

A população local do bairro Residencial dos Pioneiros, não dispõe do serviço de saneamento básico, sendo esse um dos agravantes para a contaminação da água dos poços, pois, todos possuem fossas e poços. De acordo com os dados levantados, nas residências onde foram obtidas as amostras que se encontraram contaminadas com coliformes totais e termotolerantes, não havia a distância mínima exigida pela Lei nº 313/2003 do Art.144, do Município de Teixeira de Freitas (TEIXEIRA DE FREITAS, 2003) que é de 15 metros entre o poço e a fossa, independente de ser do próprio morador ou do seu vizinho (Tabela 2). Há de salientar que teve uma amostra que havia uma distância considerável entre a fossa e o poço de 24 metros, porém se encontrava contaminada com coliformes totais. Isso pode ter ocorrido devido o poço estar localizado próximo (cerca de quatro metros) à fossa do morador vizinho. Através do questionário aplicado pode-se notar que os moradores, de forma unânime desconheciam a distância mínima necessária entre o poço e a fossa para se evitar possíveis contaminações da água.

Segundo Silva e Araújo (2003), em torno de 20% da população dos países em desenvolvimento dispõem de fossas sépticas ou outro tratamento como medida de proteção da salubridade do seu domicílio. Essas técnicas, porém, podem permitir a liberação de patógenos, que se infiltram e podem alcançar as águas subterrâneas, colocando em perigo sua saúde e a dos vizinhos que consomem água desse manancial. Vale ressaltar que as amostras de água do bairro Residencial dos Pioneiros foram coletadas em período de estiagem.

A água de escoamento superficial é o principal fator que modifica a qualidade microbiológica da água

subterrânea, tornando-a de risco à saúde. Por esses fatores a profundidade dos poços é de grande relevância, pois quanto mais profundo o poço menor o risco de contaminação (AMARAL et al, 1994).

A maior parte das residências do bairro Residencial dos Pioneiros, ou seja 70% (Tabela 3) apresentou poços com profundidade de até 17 metros. As amostras que se encontraram contaminadas foram justamente as dos poços que tinham uma profundidade de até 15 metros. Os poços que possuíam uma profundidade superior a 18 metros, não demonstraram resultados positivos para coliformes totais nem termotolerantes.

No estudo realizado por Silva e Araújo (2003), onde foi pesquisada a qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana-Bahia, foi encontrada associação, em níveis de significância estatística, entre a área onde foi coletada a amostra e crescimento de bactérias do tipo coliforme. O crescimento de coliformes termotolerantes estava associado positivamente a poços com até 10 metros de profundidade e captação manual da água, através de balde.

O tratamento da água é um fator indispensável na prevenção de doenças. A adição de “cloro” à água, mata imediatamente a *E. coli* e os patógenos entéricos, pois, não suportam a cloração. A quantidade recomendável de cloro na água para consumo é de 0,2 a 0,5 ppm (parte por milhão ou miligrama/litro) de cloro residual. (LEVINSON; JAWETZ, 2005). Nos Estados Unidos, mais de 98% dos sistemas de fornecimento que desinfetam a água, utilizam compostos derivados do cloro como agentes desinfetantes (BLACK, 2002). Dos domicílios visitados apenas 10% utilizavam os compostos derivados do cloro como agente desinfetante da água (Tabela 4).

Ávila et al (1989), comparando índices de coliformes na água para abastecimento e casos de gastroenterite, observaram que a ocorrência de gastroenterite aumentava à medida que diminuía o percentual de amostras aceitáveis (próprias para o consumo) para coliformes totais. A incidência de gastroenterite foi de 116/1.000 habitantes nas áreas das quais nenhuma amostra foi considerada aceitável para coliformes totais sendo observada a presença de coliformes termotolerantes em 42,9% das amostras. Nas áreas em que foram encontrados 41,5% de amostras como aceitáveis para coliformes totais e que tiveram 5,7% das amostras com presença de coliformes termotolerantes a incidência caiu para 49/1000 habitantes.

Vários são os fatores que favorecem a proteção da água de poços contra a contaminação. A vedação da tampa dos poços é de extrema importância, pois evita o contato direto de materiais que se encontram na superfície, que poderiam estar alterando a qualidade microbiológica da água. De acordo com a Tabela 5, 85% dos poços se encontravam vedados. O estudo realizado por Ferreira e Hirata (1993), sobre a determinação de riscos de contaminação das águas subterrâneas por sistemas de saneamento *in situ* em Campinas, revela que as más condições construtivas dos poços estudados, também podem ser responsáveis pelos altos valores bacteriológicos encontrados na análise. Em alguns locais, os poços, carecem totalmente de proteção sanitária, estando muitas vezes abertos ou cobertos de forma inadequada.

Os dados mostrados na Tabela 5 indicam que nenhum dos poços analisados estava em um nível mais elevado que a fossa, pois os terrenos deste bairro são planos. Na localização dos poços deve-se priorizar o ponto mais elevado do lote, ou seja, o local mais alto da área para ser construído, ficando

do o mais distante e em direção contrária de escoamentos subterrâneos provenientes de poços conhecidos ou prováveis origens de poluição como fossas, sumidouros, passagens de esgotos, etc. (UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, 2006).

Comparando os resultados deste estudo com análises microbiológicas do estudo realizado por Amaral et al (1994), sobre a qualidade higiênico sanitária da água de poços rasos em uma área urbana, mostraram que 92,12% das 104 amostras de água dos poços rasos apresentavam-se contaminadas por coliformes termotolerantes, em desacordo com os padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde. Observou-se que os coliformes termotolerantes encontrados nas análises de água das residências do bairro Residencial dos Pioneiros estavam abaixo deste valor.

Muitos são os elementos que influenciam no processo de contaminação da água de poços, podendo ser de forma direta ou indireta. Pode-se observar que a água do poço é bombeada para um reservatório (caixa d'água) para depois ser distribuída para as demais dependências. Por isso a caixa d'água deve estar tampada ou vedada, para evitar a contaminação da água. A maior parte dos domicílios (55%) tinha as tampas das caixas d'água vedadas, isoladas adequadamente (Tabela 6). Das amostras analisadas, dentre aquelas que deram resultados positivos para coliformes, tanto as caixas d'água tampadas, de forma inadequada (50%), quanto as vedadas (50%) estavam contaminadas. Nota-se que o fato das caixas serem tampadas ou vedadas não foi determinante para o resultado das análises da água, uma vez que tanto ambas tinham a presença de coliformes totais e termotolerantes.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos através da análise da água de poços do Bairro Residencial dos Pioneiros mostraram que um percentual de 25% das amostras se encontra impróprio para o consumo humano conforme o estabelecido pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2004).

De acordo com essa pesquisa, acredita-se que os fatores que mais influenciaram para contaminação da água foram a falta do distanciamento mínimo, entre as fossas e os poços analisados, a não vedação apropriada da tampa dos poços a pequena profundidade dos poços e também o fato dos poços não estarem em níveis mais elevados que as fossas. Os poços que apresentaram a distância média inferior a 15 metros das fossas foram o que apresentaram resultados positivos para coliformes tanto totais como termotolerantes.

A falta de saneamento básico público torna-se um dos agravantes para o comprometimento da qualidade da água avaliada, pois a comunidade local do Residencial dos Pioneiros, ainda não é beneficiada com serviços de água canalizada e esgoto. As águas dos poços que se encontraram contaminadas, para que pudessem ser utilizadas deveriam ser cloradas ou fervidas, para serem consideradas aptas para o consumo da população. No presente estudo ficou evidenciado que somente 10% da população submetem a água à cloração.

A partir desse estudo sugere-se que os responsáveis pelo serviço de saneamento básico disponibilizem serviços de água canalizada e rede de esgoto a comunidade local ou que os órgãos competentes possam conduzir a fiscalização e orientação para o consumo seguro de água obtida de poços nessa população. De acordo com dados fornecidos pelos moradores do bairro a Vigilância Sanitária não faz o monito-

ramento da água dos poços. Este monitoramento se torna imprescindível, pois evitaria muitos problemas de saúde relacionada à água, principalmente em crianças e idosos, por possuírem um sistema de defesa imunológica mais frágil. Há uma necessidade também da população estar reivindicando junto às autoridades Municipais Competentes a atenção da Vigilância Sanitária de forma periódica para estar informando a qualidade da água consumida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, L. A.; JUNIOR, R. O. D. R.; FILHO, A. N.; ALEXANDRE, A. V. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária da água de poços rasos localizados em uma área urbana: utilização de colifagos em comparação com indicadores bacterianos de poluição fecal. *Revista Saúde*. v. 28, n. 5. 1994, p. 345-348.
- Ávila, H. G.; Winkler, S. B.; Carmona, H. B. Calidad del agua potable e incidencia de gastroenteritis en dos ciudades del Estado de Sonora, México. *Salud Pública de Mexico*. v. 31, n. 3: 1989, p. 99-304.
- BARROS, C.; PAULINO, W. *Meio Ambiente*. 3ª ed. São Paulo: Editora Ática, 2007. 272 p.
- BLACK, J. G. *Microbiologia*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2002. 829 p.
- BRANCO, S. M.; AZEVEDO, S. M. F. O.; TUNDISI, J. G. Água e saúde humana. p. 241-267. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Orgs.). *Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação*. 3ª ed. São Paulo: Escrituras Editora. 2006. 748 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Agência Nacional da Saúde (ANVISA). *Portaria nº 518*, de

- 25 de março de 2004. *Aprova Normas e Padrão de Potabilidade da Água Destinada ao Consumo Humano*.
- BURTON, G. R. W.; ENGELKIRK, P. G. **Microbiologia para a Ciência da Saúde**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1998. 289 p.
- CAPELETTO, A. **Biologia e Educação Ambiental**. São Paulo: Ática. 2000. 224 p.
- DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. 7ª ed. São Paulo: Gaia. 2001. 894 p.
- FERREIRA, L. M. R.; HIRATA, R. C. A. Determinação de riscos de contaminação das águas subterrâneas por sistemas de saneamento in situ. **Textos Completos Fulletext**. [online]. 1993. Disponível em: <<http://www.cepis.ops-oms.org/muwww/fulltext/repind46/determin/determinhtml>> Capturado em 23 de maio 2008.
- HESPAHOL, I. Água e saneamento básico. p. 269-324. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Orgs.) **Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação**. 3ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. 748 p.
- HITCHINS, A. D.; HARTMAN, P. A.; TODD, E. C. D. Coliforms – *Escherichia coli* and its toxins. Cap. 24, p. 325–369. In: VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods**. 3rd ed. Washington: American Public Health Association (APHA). 1992, 1912 p.
- KERO ÁGUA. **Perfuração de Poços**. Tipos de poços. 2008. [online] Disponível em: <http://www.keroagua.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=43>
- Capturado em 07 de abril. 2008.
- LEVINSON, W.; JAWETZ, E. **Microbiologia Médica e Imunologia**. 7ª ed. Porto Alegre: Artmed. 2007. 632 p.
- LUZ, E. A. R. **A Reutilização da Água: Mais Uma Chance Para Nós**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2005. 140 p.
- MARCONDES, A. C.; SOARES, P. A. T. **Curso básico de Educação Ambiental**. São Paulo: Scipione. 1991. 88 p.
- MARENGO, J. A.; DIAS, B. L. S. Mudanças climáticas globais e seus impactos nos recursos hídricos. p. 63-109. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Orgs.) **Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação**. 3ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. 748 p.
- MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista de Saúde Pública**. v. 36, n.3. São Paulo. 2002. p. 370-374.
- NAZARETH, H. **Curso Básico de Estatística**. 9ª ed. São Paulo: Ática. 1997. 160 p.
- PEELER, J. T.; HOUGHTBY, G. A.; RAINOSEK, A. P. The most probable number technique. Cap. 6, p. 105–120. In: VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods**. 3rd ed. Washington: American Public Health Association (APHA). 1992, 1912 p.
- REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação**. 3ª ed. São Paulo: Escrituras Editora. 2006. 748 p.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Varela. 1997. 295 p.
- SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M. Qualidade da água do Manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 8, n. 4. Rio de Janeiro. 2003, p. 1019-1028.
- SIQUEIRA, R. S. **Manual de Microbiologia de Alimentos/ Regina Silva de Siqueira, EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de tecnologia Agro Industrial de Alimentos (Rio de Janeiro, RJ). Brasília: EMBRAPA - SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA – CTAA, 1995. 159 p.**
- TEIXEIRA DE FREITAS. Prefeitura Municipal de Teixeira de Freitas. **Lei nº 313**, 29 de dezembro de 2003. Institui o Código de Obras de Teixeira de Freitas - BA.
- TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 4ª ed. São Paulo: Atheneu. 2005. 718 p.
- TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T.M. A **Água**. 1ª ed. São Paulo: Publi-folha. 2005.120 p.
- UFPB (Universidade Federal da Paraíba). Portal de Periódicos Científicos Eletrônicos. **Nível de Poços**. [online]. 2006. Disponível: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/index.html> capturado em 10 de maio de 2008.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 3ª ed. Washington: American Public Health Association. 1992. 1219 p.
- VARGAS, M. C.; LIMA, R.F. Concessões privadas de saneamento no Brasil: bom negócio para quem? **Ambiente & Sociedade**. v.7, n. 2. Campinas. 2004, p. 67-94. ❖

ESTIMATIVA DA INCERTEZA NA DETERMINAÇÃO DE COLIFORMES TOTAIS E *ESCHERICHIA COLI*, EM ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E USO INDUSTRIAL, PELA TÉCNICA DA MEMBRANA FILTRANTE.

Jucirlei Fátima dos Santos Arcego ✉

Ingrid Boesche Tomazelli

Centro de Tecnologia de Alimentos – SENAI ,Chapecó-SC

✉ jucirlei@sc.senai.br

RESUMO

Este trabalho foi realizado no laboratório de microbiologia - LANAL microbiologia do SENAI - CTAL, em Chapecó SC, com o objetivo de estimar a incerteza de medição (U) dos ensaios de Contagem de Coliformes Totais (APHA 922B) e *Escherichia coli*. (APHA 9222D.) pela técnica da membrana filtrante, em amostras de água para o consumo humano e uso industrial. O cálculo para a estimativa da incerteza de medição baseou-se nos requisitos da norma ISO/TS 19036; 2006, que recomenda a utilização da variabilidade geral do processo (desvio padrão da reprodutibilidade – SR). Esta variabilidade inclui tanto a precisão observada (componente aleatório) como a tendenciosidade (componente sistemático). Foram identificadas as principais fon-

tes de incertezas, desde a amostragem até a distribuição não homogênea de micro-organismos. As análises foram realizadas por vários analistas em dias alternados. Foram utilizados para incubação dos ensaios todos os equipamentos disponíveis na temperatura indicada pelo método. A temperatura ambiente e a umidade relativa também tiveram variações obtendo-se assim, uma variabilidade geral do processo. Os valores de incerteza de medição obtidos nas 20 amostras analisadas em duplicata foram de 15% e 25%, respectivamente para a Contagem de Coliformes Totais e *Escherichia coli*, os quais demonstram serem valores aceitáveis para análises microbiológicas.

Palavras-Chave: Coliformes. *Escherichia coli*. Análises microbiológicas. Amostragem. Reprodutibilidade.

SUMMARY

This work was realized in the laboratory of microbiology - LANAL Microbiologia of SENAI/CTAL, in Chapecó SC, with the objective of estimate the uncertainty of measurement (U) of the assays of Counting of Total Coliforms (APHA 922B) and *Escherichia coli*, (APHA 9222D), for the Membrane Filter Technique, in water samples for the human consumption. The calculation for the estimate of the measurement uncertainty was based on the requirements of norm ISO/TS 19036; 2006, that recommends the use of the general variability of the process (shunting line standard of the reproductibility – SR). This variability included the precision observed (random component) as the tendency (systematic component). We identified the main

sources of uncertainties, from the sampling until the non-homogeneous distribution of microorganisms. The tests were carried out by several analysts on alternate days, was used for hatching the tests all equipment available in the temperature indicated by the method at room temperature and relative humidity also had a variation thereby variability of the process. The values of uncertainty of measurement analyzed in duplicate in 20 samples were 15% and 25% respectively, for a Count of Total Coliform and *E. coli*, which show values are acceptable for microbiological testing.

Keywords: *Coliforms. Escherichia coli. Microbiologicals analyses. Sampling. Reproducibility.*

INTRODUÇÃO

Quando se relata um resultado de medição de uma grandeza é obrigatório que seja dada alguma indicação quantitativa da qualidade deste resultado, de tal forma que aqueles que a utilizam possam avaliar sua confiabilidade. Sem essa indicação os resultados de medição não podem ser comparados, seja entre si ou com valores de referência fornecidos numa especificação, ou em uma norma. É, portanto, necessário que haja um procedimento prontamente implementado e facilmente compreendido e de aceitação geral para caracterizar a qualidade de um resultado de medição, isto é, para avaliar e expressar a sua incerteza (GUIA EURACHEM/CITAC, 2002).

O alvo analítico inclui diferentes espécies e gêneros, em outras palavras, as análises microbiológicas não permitem uma estimativa da incerteza de medição metrologicamente rigorosa e estatisticamente válida.

Os usuários dos resultados de análises microbiológicas, particularmente nas áreas ligadas ao comércio internacional, estão sob crescente pressão para a eliminação da repetição, pela inviabilidade de repetir as análises, pois na prática habitual dos laboratórios, se repetida uma série de vezes a mesma amostra teremos resultados diferentes entre si. Em microbiologia existem muitos fatores que variam, durante uma repetição de uma mesma amostra, pelo fato de estar trabalhando com micro-organismos vivos (GUIA EURACHEM/CITAC; 2002).

Na prática, um estudo preliminar identificará rapidamente as fontes de incerteza mais significativas. Todos os resultados de medições são afetados por erros que devem ser tratados convenientemente. A confiabilidade dos ensaios fica comprometida quando não acompanhada de sua respectiva incerteza. Por isso, o laboratório deve procurar identificar os componentes de incerteza e estimar razoavelmente o seu valor.

MATERIAL E MÉTODOS

A estimativa da incerteza de medição para Contagem de Coliformes totais e *Escherichia coli* em água para o consumo humano e uso industrial, pela técnica da membrana filtrante, foi calculada após uma avaliação criteriosa do processo analítico do laboratório que demonstrou ser estável e estar sob controle em virtude do laboratório LANAL-Microbiologia CTAL SENAI –Chapecó, SC ter seu sistema de gestão da qualidade baseado nos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 (2005).

A metodologia aplicada foi baseada, em uma abordagem global, de acordo com a especificação técnica da ISO/ TS 19036 (2006) e baseou-se na variabilidade geral do processo, ou seja, no desvio padrão da reprodutibilidade. Esta variabilidade

inclui tanto a precisão observada (componente aleatória) como a tendenciosidade (componente sistemática). Foram identificadas as principais fontes de incertezas, desde o processo de amostragem até a distribuição não homogênea de micro-organismos na amostra que incluem, entre outras:

- Processo de amostragem que leva a determinação da amostra do laboratório;
- Influência da Matriz, meio de cultura e reagente;
- Erros aleatórios residuais.

Inicialmente foi calculado o desvio padrão da reprodutibilidade (*SR*), segundo a norma ISO/ TS 19036: 2006, que possibilita três maneiras para o cálculo da estimativa do desvio padrão da reprodutibilidade com as seguintes ordens de prioridades:

- 1 Desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial ou precisão intermediária;
- 2 Desvio padrão da reprodutibilidade do método proveniente de um estudo interlaboratorial;
- 3 Desvio padrão da reprodutibilidade proveniente de um ensaio interlaboratorial de avaliação de desempenho.

Neste estudo utilizou-se a opção 1 para o cálculo do desvio padrão da reprodutibilidade, pelo fato de que na microbiologia, tanto em alimentos quanto em água, o efeito da matriz não deve ser desconsiderado (INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO, 2006).

Foram analisadas 20 amostras de água, em duplicata, para Contagem de Coliformes Totais e *Escherichia coli* pelos métodos, Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 21ed. Washington: APHA, Membrane Filter Method 9222B, 2005 e Standard Methods for Examination of

Water and Wastewater. 21ed. Washington: APHA, Membrane Filter Method 9222D, 9225C e 9225D (2005) respectivamente, que utilizam o meio de cultura caldo m-ColiBlue 24 referência: MOOP MCB 24.

Todas as amostras de água analisadas eram amostras recebidas na rotina do laboratório e as análises envolveram três analistas, A, B e C, em dias alternados, incluindo as variações encontradas na rotina laboratorial, como diferentes lotes de meios de cultura e reagentes utilizados nas análises, várias incubadoras que estavam disponíveis na faixa de temperatura exigida de 36° C +/- 1° C, variação da temperatura ambiente (entre 18° C a 22° C) e variação da umidade relativa do ambiente (entre 52% a 56%, para cobrir a variação das condições operacionais ao longo deste estudo).

Para fins de cálculo foram desprezados os resultados com contagens inferiores a 10 UFC/100mL e resultados expressos como > (maior do que) seguido de um número. A seguir, os demais resultados foram convertidos em logaritmos comuns, ou seja, na base 10, antes de iniciar qualquer cálculo matemático, pois uma parte considerável da informação científica na precisão de resultados de ensaios microbiológicos é, de modo, relatado na escala logarítmica, por ser um modo de converter resultados para escalas relativas de medições.

A análise dos resultados obtidos de ensaios de laboratórios permite observar a existência de valores que, a princípio, podem ser considerados discrepantes, apresentando a tendência a serem interpretados como valores derivados de erros analíticos. Para que se possam fazer inferências sobre o conjunto de dados obtidos, deve-se ter critérios, visto que as variações nos resultados são produto de inúmeros fatores, tais como falha humana, de equipamentos, de homogeneidade das amostras, entre outros, podendo induzir a interpretações equivocadas e conclusões

inválidas. Deve-se levar em consideração também, que a média e o desvio padrão dependem do tratamento destes valores extremos (*outliers*). Uma vez que a discussão sobre a precisão depende deste parâmetro, torna-se evidente o cuidado na decisão de eliminar ou não estes resultados aparentemente dispersos.

No estudo, após a conversão dos resultados para logaritmos foram avaliados os valores extremos (*outliers*) por meio do teste de Dixon.

Para o cálculo do desvio padrão da reprodutibilidade foi utilizado os dados do controle de qualidade interno, ou seja, os resultados dos ensaios efetuados em duplicata, em condições de precisão intermediária, cujo número de unidades formadoras de colônias (UFC) foi superior a 10, e aplicou-se a fórmula:

Sendo:

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n S_{Ri}^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_{A_i} - y_{B_i})^2}{2n}}$$

i – o índice da amostra, $i=1$ de n ($n \geq 10$).

A e B – são os índices das condições de reprodutibilidade

y – são os resultados em UFC/g ou UFC/mL transformados em \log_{10} .

n – número de amostras

SR_i – desvio padrão da reprodutibilidade

Encontrou-se um desvio padrão de reprodutibilidade igual a 0,075 para o ensaio de contagem de Coliformes Totais e 0,124 para o ensaio de contagem de *Escherichia coli*.

Os respectivos resultados de SR obtidos na aplicação da fórmula anterior para cada um dos ensaios foram utilizados no cálculo da incerteza expandida (U) que foi obtida pela multiplicação da incerteza combinada pelo fator de expansão K , na fórmula a seguir:

$$U = k \cdot \sqrt{S_R^2}$$

Onde o fator K foi considerado igual a 2 devido ao limite de confiança ter sido estabelecido em 95%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Evidenciou-se pela pesquisa do tipo exploratória, que todos os pontos críticos do processo analítico estão sob controle, pois todos os pontos relevantes em relação ao processo foram criteriosamente analisados.

Os resultados obtidos da estimativa da incerteza de medição para os ensaios de Contagem de Coliformes totais e de *Escherichia coli* foram 0,15 e 0,25 (15% e 25%), respectivamente.

Conforme Lopes (2007), os resultados obtidos neste trabalho são aceitáveis para análises microbiológicas pelas variáveis que envolvem a área de microbiologia, que não pode ser considerada uma ciência exata por tratar de micro-organismos vivos que podem se multiplicar ou morrer, sendo assim, não é possível seguir um modelo matemático e cada laboratório deve desenvolver o seu cálculo de incerteza de medição conforme o seu processo analítico.

Segundo Oliveira (2005), admite-se também, que os erros grosseiros e sistemáticos, bem como os valores considerados dispersos, tenham sido eliminados para só depois iniciar o cálculo da incerteza de medição com o objetivo de que este esteja mais próximo da realidade do laboratório.

Pela complexidade que envolve a incerteza de medição em análises microbiológicas de alimentos e água e por ser ainda um estudo muito recente, os laboratórios de microbiologia precisam desenvolver suas estimativas de incerteza de medição para as análises microbiológicas quantitativas abrindo assim discussões que venham a contribuir para o

aprimoramento do cálculo da incerteza de medição em análises microbiológicas quantitativas.

De acordo com as referências consultadas, os valores obtidos estão adequados para a realidade dos laboratórios de microbiologia, mas, mesmo assim, o LANAL-Microbiologia continuará avaliando o seu processo analítico para reduzir o **desvio padrão de reprodutibilidade e capacitando seus técnicos visando reduzir os fatores que impactam diretamente no valor da incerteza de medição de ensaios microbiológicos quantitativos.**

A metodologia utilizada no estudo será aplicada também para o cálculo da Incerteza de medição para todo o escopo dos ensaios microbiológicos quantitativos do LANAL-Microbiologia.

Para a indústria de alimentos o cálculo da incerteza de medição, associado aos resultados das análises de Contagem de Coliformes Totais e *Escherichia coli* em água para consumo humano e uso industrial, pela técnica da membrana filtrante, é mais um parâmetro disponível na avaliação dos resultados das análises microbiológicas para o controle de qualidade das empresas, auxiliando assim, na produção de alimentos seguros, por ser a água indispensável na produção de alimentos.

A segurança alimentar só faz sentido quando se expressa em melhoria da qualidade de vida e saúde para o consumidor. Nesta perspectiva a segurança dos alimentos vai muito além da garantia da qualidade do processo analítico.

CONCLUSÃO

Os analistas são capacitados e treinados constantemente, o laboratório possui programas de manutenção e de calibração dos equipamentos, uso de reagentes de qualidade e padrões de referência apropriados, bem como procedimentos

de medição documentados, uso de padrões de verificação e gráficos de controle do processo analítico.

Os valores da incerteza de medição de 15% e 25% para Contagem de Coliformes Totais e de *Escherichia coli*, respectivamente, são valores aceitáveis para ensaios microbiológicos, conforme pode ser observado no item 7 do Guia para estimativa de incerteza em ensaios microbiológicos. (INSTITUTO PORTUGUES DE ACREDITAÇÃO, 2006).

Os alimentos produzidos devem ser de boa qualidade do ponto de vista higiênico-sanitário e isto só é possível quando a indústria pode contar com o suporte de laboratórios que garantam a qualidade dos resultados gerados e que estejam constantemente em busca de melhoria do seu processo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaios e de calibração*. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Habilitação para laboratórios de microbiologia*. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária Tradução do *Guide E4/10 da EURACHEM*, 2002. v.2. (Ministério da saúde. séries temáticas-Série habilitação)

BIPM. *Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)-supplement 1. numerical methods for the propagation of distributions-temporary ISO Guide 1998*. [S.l.]: BIPM & IEC & IFCC & ISO & IUPAC & IUPAP & OIML, 2004.

BORGES, R. *Introdução à validação de métodos*. [S.l.], 2008. Disponível em:

<<http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/palestras/Renata%20Borges.pdf>>.

Acesso em: 08 de junho 2008.

GUIA para a Estimativa da Incerteza em Ensaios Microbiológicos. Portugal: Portuguese Accreditation Institute IPAC, 2006.

GUIA EURACHEM/CITAC. *Determinando a Incerteza nas Medições analíticas*. 2.ed. [São Paulo]: SLR Ellison, 2002.

INMETRO. *Guia para a Expressão da Incerteza de Medição*. 3.ed. Rio de Janeiro: ABNT/ INMETRO, 2003, 120 p. _____.

Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia. 4. ed. Rio de Janeiro: INMETRO, 2005. 75 p.

ISO GUM *Guia para a Expressão da Incerteza de Medição*. [São Paulo]: ABNT/ INMETRO/ SBM, 1998. 120 p..

ISO/TS 19036, *Microbiology of food and animal feeding stuffs-Guidelines for the estimation of measurement uncertainty for quantitative determinations*. 17 p.

ABNT NBR ISO/IEC GUIA 43-1:1999. *Desenvolvimento e operação de programas de ensaios de proficiência*. In: *Ensaio de proficiência por comparações interlaboratoriais*. Rio de Janeiro: [S. E.], 1999.

LOPES, Afonso Paulo. *Estimativa da incerteza de medições*. Chapecó: Senai-SC/CTAL, 2007. 96 p.

OLIVEIRA, Fernando de Motta. *Incertezas em ensaios de contagens microbiológicas*. *Revista Analytica*, [S.l.], nº 15, p.63-66, fev./mar. 2005.

INCERTEZA de Instrumentos. [S.l.], 2008. Disponível em:

<<http://qualimsa.fateback.com/incerteza5.htm>>. Acesso em: 08 de junho. 2008.

STANDART *methods for the examination of water and wastewater*. 21. ed. Washington: [S.E.], 2005. p. 09-59.

TESTE de normalidade. [S.l.], 2008. Disponível em: <http://www.dq.fct.unl.pt/QOF/chem6.htm>. Acesso em: 08 de junho 2008. ❖

UTILIZAÇÃO E COMPARAÇÃO DE MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS RÁPIDOS VERSUS O TRADICIONAL ATRAVÉS DA DETECÇÃO DE *SALMONELLA* SP EM VEGETAIS FOLHOSOS MINIMAMENTE PROCESSADOS.

Liliane Correa Maistro ✉

Universidade Metodista de Piracicaba – SP.

José Luis Pereira

Universidade Estadual de Campinas. Laboratório de Toxinas Microbianas.

✉ lcmaistr@unimep.br

RESUMO

Produtos minimamente processados são preparados em uma ou mais etapas de operação e necessitam de controles que promovam a sua qualidade e segurança. A microbiota dominante desse tipo de produto é formada por micro-organismos provenientes do solo e por vetores introduzidos pelo manuseio durante o beneficiamento e, dentre eles a *Salmonella* sp. A análise microbiológica surge como ferramenta fundamental para o controle de qualidade, sendo desejável em decorrência disso, a implementação de métodos confiáveis que minimizem o tempo para detecção de micro-organismos patogênicos. O n amostral foi de 172 amostras, sendo 100 de vegetais folhosos

embalados sob Atmosfera Modificada Passiva (AMP) e 72 sob Atmosfera Modificada Ativa (AMA). Os valores obtidos pela metodologia clássica (APHA, 2001) serviram de parâmetro para os detectados pelas metodologias simplificadas como as preconizadas pelos fabricantes BioControl (1,2 test), Industry (Vidas SLM) e Neogen Corporation (Reveal), sendo que os protocolos fornecidos pelos fabricantes foram seguidos sem modificações. Os resultados foram expressos em Frequência Absoluta (FA) e mostraram que os métodos não foram reprodutíveis, sendo necessária a revisão do protocolo da Neogen Corporation e BioControl. Ainda revelaram que a necessária confirmação via método clássico frente a um resultado positivo, neu-

traliza uma das vantagens dos métodos rápidos, devido ao tempo requerido para a confirmação.

Palavras-chave: *Qualidade microbiológica. Atmosfera modificada. Salmonella sp. Métodos rápidos.*

SUMMARY

Minimally processed products are prepared in one or more steps of food processing, being essential the adoption of controls to the maintenance of the desired quality and safety. Microorganism proceeding from the soil forms the dominant microbiota in addition with others introduced by the handling during the production steps and, one these is Salmonella sp. This makes that micro-

biological analysis became a tool of great importance on the control the desired quality, improving the adoption of rapid methods that minimize the time of detection of pathogens microorganisms. The sample universe (n) had been defined in 172 samples, 100 samples of leafy vegetables under Passive Modified Atmosphere (AMP), and 72 in Active Modified Atmosphere (AMA). The obtained values in the Classic Methodologie had been comparing with others obtained by simplified methods, acquired from BioControl (1,2 test), bio-Mérieux Industry (Vidas SLM) and Neogen Corporation (Reveal). The protocols have been doing without modification. The results had been express in Absolute Frequency (FA) e demonstrated that the methods no are reproducibility. A review the protocols of Neogen Corporation and BioControl is necessary. It was verify out that confirmation through standard methodologies of positives results neutralized some of the advantages of the fast methods, because the time expended for necessary confirmation.

Keywords: Microbiological quality. Modified Atmosphere. Salmonella sp. Rapid methods.

INTRODUÇÃO

Segundo Mandetta (2000), desde os anos 80, é crescente a busca de uma dieta mais saudável baseada em frutas e hortaliças frescas, ao mesmo tempo em que há uma demanda maior por alimentos convenientes, que sejam menos processados e fornecidos prontos para o consumo.

A conveniência do consumidor passou a ter um peso muito importante e a indústria de alimentos, tem respondido a essa demanda, com o

desenvolvimento de técnicas de conservação caracterizadas por um processamento mínimo do produto.

O processamento mínimo inclui operações de seleção, lavagem, corte, sanitização, centrifugação, embalagem e armazenamento, de modo a obter um produto comestível fresco, saudável e que não necessite de subsequente preparo.

De acordo com Vanetti (2000), o aumento da demanda por produtos minimamente processados traz um grande desafio para a ciência e tecnologia de alimentos, considerando a escassez de informações sobre a manutenção da qualidade desses produtos.

Maistro et al. (2001), recomendam que a qualidade final desses alimentos seja assegurada, sendo que, controles essenciais à manutenção da qualidade desejada, devem ser estabelecidos desde a fase de pós-colheita até a comercialização dos mesmos.

A qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas, já foi pesquisada por vários autores como Manvell e Ackland (1986), em salada mista de repolho, cenoura, cebola e pimentão, Garg et al. (1990), em couve flor e espinafre, Kallander et al. (1991), em repolho, Bennik et al. (1996), em almeirão, Nguyen – The et al. (1996), em chicória, Robbs et al. (1996), em aipo, Francis O' Beirne (1997), em alface, Jacksens et al. (2002), em salada mista de alface, pimentão e pepino e Valero et al. (2002), em alho. Em geral foram considerados produtos seguros quando processados em condições de higiene e armazenados sob temperatura de refrigeração.

Os patógenos mais frequentes associados aos vegetais prontos para o consumo são conforme Francis et al. (1999), *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Aeromonas hydrophyla*, *Escherichia coli* 0157:H7, *Salmonella* e *Campylobacter jejuni*.

Rosa et al. (2004), determinando o índice de contaminação em hortaliças e saladas mistas minimamente processadas, pela determinação de indicadores de contaminação ambiental e de condições higiênicas de processamento insatisfatórias, encontraram que das 140 amostras analisadas no dia de fabricação, 94% apresentaram contagens maior 105 UFC/g para mesófilos e 100% para psicrotróficos. Destas 23,5% e 17,6% foram maior que 107 UFC/g, respectivamente. 70,6% das contagens para bolores e leveduras mostraram-se acima de 102 UFC/g, tendo 59% apresentado contagens maiores que

104 UFC/g. Apenas 29,4% das amostras mostraram índices menores que 3 NMP/g para coliformes fecais, sendo que 64,7% demonstraram contaminação fecal. Dentre os produtos analisados (acelga, agrião, escarola, espinafre, rúcula, salsão, broto de alfafa, cenoura, beterraba e saladas mistas), apenas acelga, espinafre, alface crespa e alface romana não foram positivas para *Escherichia coli*.

No estudo acima referido a presença de *Coliformes fecais* em 64,7% das amostras avaliadas indicaram grande risco da presença de patógenos potencialmente perigosos como tipos patogênicos de *Escherichia coli* e *Salmonella sp* em hortaliças minimamente processadas.

De acordo com O'Leary e Winters (2003), a detecção de bactérias patogênicas associadas aos alimentos tem se tornado o maior foco da indústria de alimentos, órgãos reguladores e pesquisadores, pois os patógenos precisam ser rapidamente detectados, com alta especificidade e custo acessível.

Dessa forma a análise microbiológica é uma ferramenta de fundamental importância para o controle e a manutenção da qualidade e segurança desejadas para esse tipo de alimento, justificando-se, pois, uma

maior agilidade nesses controles e, em decorrência disso, o desenvolvimento de métodos confiáveis que minimizem o tempo para a detecção e o controle do desenvolvimento microbiano.

Sharpe (1995), comenta que os métodos não convencionais para enumerar patógenos específicos ou grupos de micro-organismos indicadores são largamente utilizados, muitos deles aprovados pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC), considerado em nosso país como um importante centro de referência em métodos analíticos. Dentre os sistemas alternativos desenvolvidos e disponibilizados no comércio para a enumeração de micro-organismos merecem destaque os utilizados no presente estudo.

O estudo em questão propôs-se a avaliar o desempenho de métodos rápidos, existentes no mercado para a detecção de *Salmonella sp* em vegetais folhosos minimamente processados, comparando-os com o método tradicional reconhecido, assim como verificar se o vegetal embalado em Atmosfera Modificada Ativa (AMA) se apresentava melhor do que o vegetal embalado em Atmosfera Modificada Passiva (AMP), quando considerado a presença e/ou ausência de *Salmonella sp*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo em questão ocorreu nos anos de 2004 e 2005, sendo que as amostras foram adquiridas de uma rede supermercadista de grande porte, na cidade de Campinas, SP. Estudou-se cultivares variados de vegetais folhosos minimamente processados, considerando-se, para tanto, o disponível no ato da aquisição.

No delineamento experimental o universo amostral (n) foi de 172 amostras, sendo, 100 de vegetais folhosos diversos acondicionados AMP, e 72 de vegetais folhosos di-

versos acondicionados sob AMA.

As 100 amostras de vegetais acondicionados e conservados sob AMP estão representadas por: 13 amostras de acelga (*Beta vulgaris L. var. cicla (L.)*), 15 amostras de agrião (*Nasturtium officinale*), 13 amostras de alface lisa (*Lactuca sativa L.*), 14 amostras de chicória (*Cichorium endivia L.*), 15 amostras de couve-man-teiga (*Brassica oleracea L. var. acephala D. C.*), 15 amostras de repolho (*Brassica oleracea L. var. capitata L.*) e 15 amostras de rúcula (*Eruca vesicaria sativa*). Desses vegetais somente o agrião e a rúcula foram adquiridos com a folha inteira, os demais na forma “picada”.

As demais amostras de vegetais foram adquiridas na forma de “folhas inteiras” e encontravam-se embaladas e conservadas sob AMA, sendo: 18 amostras de agrião (*Nasturtium officinale*), 18 amostras de alface crespa (*Lactuca sativa L.*), 18 amostras de escarola (*Cichorium endivia L.*) e 18 amostras de rúcula (*Eruca vesicaria sativa*).

A aquisição das amostras foi efetuada parceladamente.

As amostras adquiridas eram mantidas em caixas isotérmicas para o transporte ao Laboratório de Toxinas Microbianas da Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP, onde se iniciavam as análises imediatamente.

A análise microbiológica para *Salmonella sp* adotando a metodologia reconhecida como convencional, foi realizada no dia em que as amostras foram adquiridas, conforme descrito em APHA (2001), assim como os testes efetuados com métodos simplificados, os quais seguiram, rigorosamente, os protocolos fornecidos pelos seus fabricantes. Foram utilizados 03 fabricantes à saber:

- bioMérieux S/A : Método VI-DAS *Salmonella* (SLM),
- BioControl Systems Inc: 1,2 Test para *Salmonella sp* e

- Neogen Corporation: Reveal para *Salmonella sp*

Os dados obtidos nas determinações de *Salmonella sp* foram tratados através da Análise de Frequência. Para cada vegetal foi elaborada uma TABELA de frequência para a combinação método x presença (TABELAS 1 e 2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Detecção de Salmonella em vegetais folhosos minimamente processados, acondicionados sob AMP

A reconhecida motilidade da *Salmonella*, faz com que o seu isolamento e identificação seja um problema para a indústria de alimentos, não só em função do tempo necessário para a obtenção dos resultados, mas, também, por conta sua capacidade de mudar de maneira ativa e reversível em relação ao meio-ambiente em que se encontra.

São necessários dois dias para as etapas de pré-enriquecimento e enriquecimento seletivo, além de dois a três dias, para as etapas de isolamento em agar seletivo, identificação bioquímica e confirmação com teste sorológicos (SILVA *et al.*, 2001, APHA, 2001).

De acordo com Giombelli e Silva (2001, 2002), apesar de sua morosidade e labor, o método tradicional para detectar a presença de *Salmonella* em alimentos, ainda é amplamente utilizado em laboratórios de controle de qualidade, sendo este, o método oficial recomendado pela legislação brasileira.

Por outro lado, estudos como os de Cudjo *et al.* (1994) e Miiyamoto (1998), demonstraram limitações no desempenho do método tradicional para o isolamento de *Salmonella* em alimentos, principalmente em relação aos meios de cultura e aos tempos e temperaturas de incubação aplicados em cada etapa de seu procedimento.

Giombelli e Silva (2001), avaliando o efeito das temperaturas de pré-enriquecimento (350C e 420C) e o desempenho de três caldos de enriquecimento seletivo (Tetrationato, Rappaport-Vassiliadis e Selenito Cistina) utilizados para detecção de *Salmonella sp* em carne suína crua naturalmente contaminada, encontraram que o caldo Tetratonato com pré-enriquecimento a 420C proporcionou o maior índice de isolamentos de *Salmonella sp*. Diga-se, ainda, que os resultados obtidos pelos pesquisadores para a temperatura de pré-enriquecimento de 350C, indicaram comprometimento nos isolamentos de *Salmonella* e, conseqüentemente, dos programas de controle dessa bactéria nas indústrias de alimentos. Em face do apurado por Giombelli e Silva (2001), acredita-se ser necessária uma revisão dos critérios adotados pela metodologia oficial para detecção de *Salmonella* em alimentos, que justamente preconiza temperatura de incubação de 350 C para a etapa de pré-enriquecimento.

A partir da análise de frequências lançadas na TABELA 1, abaixo, fica evidenciada a discrepância entre o teste Reveal e os demais utilizados, pois, apresentou resultados positivos expressos em Frequência Absoluta (FA) para todos os vegetais em AMP em estudo, sendo detectada a presença para duas amostras de acelgas, quatro amostras de agriões, três amostras de alfaces, seis amostras de chicórias, sete amostras de couves, quatro amostras de repolhos e três amostras de rúculas.

Considerando que foi adotado como critério para aferição da confiabilidade e reprodutividade dos métodos utilizados, que a “presença” ou “ausência” de *Salmonella sp* deveria, obrigatoriamente, ser confirmada pelo método Convencional, determinou-se como sendo “falsa presença”, pelo teste Reveal, para as amostras acima citadas.

A metodologia preconizada pelo fabricante, na ocasião, para aplicação do teste Reveal da Neogen, permitia a obtenção de resultados em 24 horas, além das etapas serem bastante simples, por se tratarem de meios liofilizados. No correr do estudo foi detectado que o teste Reveal passava por uma série ajustes, tendo sido mencionada, pelo fabricante, a necessidade de inclusão de uma segunda etapa de enriquecimento com *Caldo M Broth*, porém, como tal adequação não constava do protocolo inicial fornecido, não foi considerada. Na atualidade pode ser encontrada no protocolo do fabricante a referida etapa, o que se sugere que a confiabilidade do método no presente pode ser maior do que na ocasião dessa pesquisa.

Os resultados similares obtidos pelos métodos: Convencional e *1,2 Test*, demonstrariam a possibilidade de equiparação entre os mesmos, vez que, a coincidência dos resultados, ao nível de 100%, denotariam confiabilidade e eficácia do *1,2 Test* para detecção de *Salmonella sp* em vegetais minimamente processados. No entanto, essa confiabilidade e eficácia na apuração da presença de *Salmonellas* em vegetais folhosos minimamente processados, objeto do presente estudo, devem ser tidas com grandes reservas, por conta impossibilidade da determinação da presença de *Salmonellas gallinarum* e *pullorum* pelo *1,2 Test*, restringindo, assim, o alcance e até mesmo a efetividade desse método, pois é sabido que para ambas as espécies a característica da motilidade é ausente.

Walker et al. (2001), comparando resultados obtidos na detecção de *Salmonella* em amostras de leite obtidas de reservatórios e filtros de laticínios da Califórnia, pelo método convencional e sistema Vidas-SLM, encontraram boa equivalência (97,5%) para amostras de leite reti-

radas dos reservatórios, e, 95,57% de correlação para as amostras coletadas dos filtros de leite da linha de produção. Os autores puderam concluir que os métodos foram reprodutíveis. Para os pesquisadores, o uso do Vidas-SLM, possui várias vantagens quando comparado ao método de cultura tradicional, incluindo o tempo para a obtenção de um resultado negativo ou presuntivo positivo (24hs), sem perda da sensibilidade ou especificidade, requerendo menor treinamento técnico do que no método convencional, além de eliminar o tempo e o esforço necessário para checar outros organismos não fermentadores de lactose das amostras negativas.

Outros estudos comparativos, utilizando tipos variados de alimentos, encontraram correlação favorável entre o método convencional e o sistema Vidas (BLACKBURN et al., 1994; CURIALE et al., 1997; DE MEDICI et al.; 1998).

Diga-se, no entanto, que o método Vidas SLM determinou prováveis “falsas presenças” para 04 das amostras submetidas às análises, sendo duas em chicórias e duas em rúculas, conforme TABELA1 acima. Presume-se como resultados falso-positivos em virtude da não validação dos mesmos pela metodologia convencional, como recomendado pelo próprio fabricante e adotado como critério no presente estudo.

Cabe acrescentar que a necessidade de confirmação da positividade via método Convencional, inviabiliza a adoção do método Vidas SLM como um meio rápido para detecção da presença de *Salmonella sp* em alimentos, pois ainda exige grande quantidade de vidraria e meios específicos, devido a utilização do método tradicional como “controle”, além de requerer mão de obra qualificada para efetuar leitura, interpretação e confirmação dos resultados encontrados.

Tabela 1 - Presença de Salmonella ssp em vegetais folhosos minimamente processados e acondicionados sob AMP.

Método	Teste de Presença / Ausência	Frequências absolutas (FA) e relativas ao método (FR) nos diferentes vegetais													
		Acelga		Aguarda		Alface		Chicória		Couve		Repolho		Rúcula	
		FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
Convencional	Ausência	15	1	15	1	13	1	13	1	15	1	15	1	15	1
Convencional	Presença	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vidas SLM	Ausência	13	1	15	1	13	1	11	0,8462	15	1	15	1	13	0,9987
Vidas SLM	Presença	0	0	0	0	3	0	2	0,1538	0	0	0	0	2	0,1213
1,2 Test	Ausência	15	1	15	1	13	1	13	1	15	1	15	1	15	1
1,2 Test	Presença	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	3	0
Reveal	Ausência	11	0,8452	15	0,7333	11	0,7857	8	0,6154	8	0,5333	11	0,7333	12	0,9
Reveal	Presença	2	0,1538	4	0,2557	3	0,2143	5	0,3646	7	0,4667	4	0,2557	3	0,2

Tabela 2 - Presença de Salmonella ssp em vegetais folhosos minimamente processados e acondicionados sob AMA.

Método	Teste de Presença/Ausência	Frequências absolutas (FA) e relativa ao método (FR) nos diferentes vegetais									
		Aguarda		Alface		Escarola		Rúcula			
		FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR		
Convencional	Ausência	17	0,9444	18	1	18	1	18	1		
Convencional	Presença	1	0,05556	0	0	0	0	0	0		
Vidas SLM	Ausência	17	0,9444	18	1	18	1	18	1		
Vidas SLM	Presença	1	0,05556	0	0	0	0	0	0		
1,2 Test	Ausência	18	1	18	1	18	1	18	1		
1,2 Test	Presença	0	0	0	0	0	0	0	0		
Reveal	Ausência	9	0,5	18	1	17	0,9444	15	0,8333		
Reveal	Presença	9	0,5	0	0	1	0,05556	3	0,1667		

Detecção de Salmonella em vegetais folhosos minimamente processados, acondicionados sob AMA

Similarmente ao determinado para os vegetais acondicionados sob AMP, os dados de Frequência Absoluta (FA) registrados na TABELA 2, a seguir, não deixam dúvidas da pouca reprodutibilidade do teste Reveal, pois o mesmo foi o único que gerou resultados de presença para *Salmonella sp.*, sendo nove resultados positivos para agriões, uma para a escarola e três para as rúculas em estudo.

Verificando-se os dados da TABELA 2, tem-se que, com exceção do método Reveal, os métodos podem ser considerados equiparáveis no que tange à confiabilidade dos resultados obtidos.

Os resultados obtidos segundo as metodologias Vidas SLM e 1,2 Test, indicando ausência de *Salmonella*, apontam para a reprodutibilidade desses testes. No entanto, há que se ressaltar a limitação do 1,2 Test para detecção de algumas cepas específicas de *Salmonellas* como as *gallinarum* e *pullorum*, provavelmente uma das detectadas pela metodologia Convencional e pelo método Vidas SLM para a amostra de agrião.

A impossibilidade de detecção da presença de *Salmonellas gallinarum* e *pullorum* em 25g de amostra, conforme preconizado pela Resolução nº 171, de 04 de setembro de 2006, da ANVISA, faz com que a confiabilidade e a reprodutibilidade do 1,2 Test seja tida com ressalvas, descartando-o do rol dos métodos “simplificados” que poderiam ser utilizados alternativamente ao método Convencional.

Os resultados “falso-positivos”, obtidos pela metodologia preconizada pelo teste Reveal, ocorreram em oito amostras de agrião, pois em uma delas houve a confirmação pelo método convencional, uma amostra de escarola e três amostras de rúculas,

reforçando a importância da averiguação da metodologia por parte do fabricante Neogen Corporation.

CONCLUSÃO

No que concerne à reprodutividade e confiabilidade dos métodos rápidos, tem-se que a necessidade de confirmação, via metodologias convencionais, de positividade detectadas, pode acabar por neutralizar as vantagens associadas ao tempo necessário para a confirmação do micro-organismo em estudo. Quando correlacionados entre si, os métodos rápidos não se mostraram reprodutíveis e confiáveis, pois se realça aqui as “falsas positividade” para o Teste Reveal e a limitação do 1,2 test para detecção das *Salmonellas gallinarum* e *pullorum*, as quais podem ser habitat desse tipo de vegetal em decorrência da ainda utilização do esterco como método de adubagem.

REFERÊNCIAS

- APHA. *American Public Health Association. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Vandeventer, C.; Splittstoesser, D. F. (ed.); 3a ed.; Ann Arbor, Michigan, 2001.
- BENNIK, M. H. J.; PEPPELENBOS, W. H.; NGUYEN –THE, C. et al. *Microbiology of minimally processed, modified-atmosphere package chicory endive. Postharvest Biology and Technology*, v.9, p.209-221, 1996.
- CUDJO, E. K. S.; KRONA, R.; OLSEN, E. *IMS: a new selective enrichment technique for detection of Salmonella in foods. Inter. J. Food Microbiology*, p.159-165, 1994.
- CURIALE, M. S.; LEWUS, C. *Detection of Listeria monocytogenes in samples containing Listeria innocua. Journal of Food Protection*,

- v.57, p. 1048-1051, 1994.
- FRANCIS, G. A.; THOMAS, C.; O'BEIRNE, D. *Review paper: the micorbiological safety of minimally processed vegetables. International Joirnal Food Science Techonology*, 34: 1-22, 1999.
- _____. *Effects of gas atmosphere, antimicrobial dip and temperature on the fate of Listeria innocua and Listeria monocytogenes. International Journal of Food Science and Technology*, v.32, p. 141-151, 1997.
- GARG, N.; CHUREY, J. J.; SPLITSTOESSER, D. F. *Effect of processing conditions on the microflora of fresh-cut vegetables. Journal of Food Protection USA*. v. 53, n. 8, p.701-703, 1990.
- GIOMBELLI, A.; SILVA, N. L. *Avaliação do método tradicional para detecção de Salmonella spp. Higiene Alimentar*, v.16, n.95, p.88-91, 2002. _____ *Avaliação do método tradicional para detecção de Salmonella spp. m carnes in natura. Higiene Alimentar*, v.15, n.87, p.63-66, 2001.
- JACKSENS, L.; DEVLIEGHERE, F.; DEBEVERE, J. *Temperature dependence of shelf-life as affected by microbial proliferation and sensory quality of equilibrium modified atmosphere package fresh produce. Postharvest Biology and Technology*, v.26, p.59-73, 2002.
- KALLANDER, K. D.; HITCHINS, A. D.; LANCETTE, G. A.; et al. *Fate of Listeria monocytogenes in shredded cabbage stored at 5 e 250C under a modified atmosphere. Journal Food Protection*, 54: 301-304, 1991.
- MAISTRO, L. C.; MIYA, N.; PEREIRA, J. L. *Importância da enumeração rápida de bactérias patogênicas em vegetais folhosos minimamente processados: uma*

- análise. *Higiene Alimentar*, v.15, n. 83, p.15-27, 2001.
- MANDETTA de SOUZA, R. A. Perspectivas do mercado de frutas e hortaliças minimamente processadas. **II Encontro Nacional Sobre Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças - Palestras**, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, p.1-22, novembro, 2000.
- MANVELL, P. M.; ACKLAND, M. R. Rapid detection of microbial growth in vegetables salads at chill and abuse temperatures. *Food Microbiology*, v.3, p.59-65, 1986.
- MIYAMOTO, T.; TIAN, H. Z.; OKABET, T.; et al. Application of random amplified polymorphic DNA for detection of *Salmonella* spp. in foods. *Journal of Food Protection*, v.61, n.7, p.785-791, 1998.
- NEUYN-the, C., CARLIN, F. The microbiology of minimally processed fresh fruits and vegetables. *CRC Critical Review Food Science Nutrition*, Boca Raton, v.34, n.04, p.371-401, 1994.
- O'LEARY, A. G. C.; WINTERS, S. M. D. Development of a multiplex PCR assay for the specific detection of *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* O157:H7, and *Listeria monocytogenes*. *Journal of Rapid Methods and Automation in Microbiology*. V.11, n.1, p.61-74, 2003.
- ROBBS, P. G.; BARTZ, J. A.; McFIE, G. et al. Causes of decay of fresh-cut cellery. *Journal of Food Science*, v.61, n.2, p.444, 1996.
- ROSA, O. O.; CARVALHO, E. P.; DIONIZIO, F. L.; et al. Indicadores de contaminação ambiental e de condições higiênicas insatisfatórias de processamento, em hortaliças minimamente processadas. *Higiene Alimentar*, v.18, n.122, p.74-84, 2004.
- SHARPE, A. N. Aplicación de métodos microbiológicos rápidos en sistemas de producción de alimentos basados en el análisis de peligros potenciales y puntos críticos de control (HACCP). *La Alimentación Latinoamericana*, n.207, p.36-48, 1995.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2.ed, São Paulo, Varela, 2001.p.317
- VALERO, M.; HERNÁNDEZ-HERREIRO, L. A.; FERNÁNDEZ, P. S. et al. Characterization of *Bacillus cereus* isolates from fresh vegetables and refrigerated minimally processed foods biochemical and physiological tests. *Food Microbiology*, v.19, p.491-499, 2002.
- VANETTI, M. C. D. Controle microbiológico e higiene no processamento mínimo. **II Encontro Nacional Sobre Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças – Palestras**, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, p.44-52, nov. 2000.
- WALKER, R. L.; KINDE, H.; ANDERSON, R. J.; et al. Comparison of Vidas enzyme linked fluorescent immunoassay using Moore Swab and conventional culture method for *Salmonella* detection in bulk tank and in line milk filters in California dairies. *International Journal of Food Microbiology*, v.67, p.123-129, 2001. ❖

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 Gardêneas, 36 – 04047-010

São Paulo - SP, ou então, utilize os endereços eletrônicos da Revista.

CONSERVAÇÃO DE OVOS IMPERMEABILIZADOS COM ÓLEO MINERAL EM TEMPERATURA AMBIENTE.

Carolina Ribeiro Lins e Mello

Centro Brasileiro de Estudos Sistêmicos – CBES – São Paulo – SP

Fernanda Freitas

Programa de Mestrado do Programa de Nutrição – UFPE

Edleide Freitas Pires ✉

Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos – LEAAL/UFPE

✉ efpi@uol.com.br

RESUMO

É prática comum em Unidade Provedora de Refeições, a estocagem de ovos em temperatura ambiente. A fim de avaliar a conservação de ovos impermeabilizados com óleo mineral em temperatura ambiente foram avaliadas as alterações durante o período de 31 dias. Em intervalos de 0, 3, 6, 10, 14, 20, 25 e 31 dias, 12 unidades foram analisadas em cada momento, totalizando 96 ovos. Por análise visual foram avaliadas a posição da gema, aspecto e consistência da clara. Por medida com paquímetro foi avaliada a altura da clara na posição mais consistente e por pesagem em balança semianalítica a perda de peso. O tratamento estatístico da média dos resultados permitiu concluir que: a altura da clara foi reduzida com 25 dias de armazenagem com valores máximos apresentados em 3 dias; o peso do ovo e o aspecto da clara não se alteraram sig-

nificativamente por até 31 dias de estocagem; a posição da gema indicou não ser um bom preditor de qualidade para estudo de conservação de ovos por ser influenciada pela manipulação natural; a consistência da clara reduziu-se em 10 dias de estocagem não tendo modificado após esse período até 31 dias e que a impermeabilização de ovos contribuiu para o aumento da vida útil podendo ser utilizado por até 20 dias.

Palavras-chaves: Estocagem. Qualidade. Vida útil.

SUMMARY


It is a usual thing, in catering, stocking eggs in environmental temperature. With the purpose to study the shelf life on impermeable eggs with mineral oil in environmental temperature were analyzed the alterations during the 31 days period. In intervals of 0, 3, 6, 10, 14, 20, 25 and

31 days, 12 units were analyzed in each moment, making a total of 96 eggs. By visual analysis there were evaluated the yolk position, aspect and consistence of the eggs white. By measure there was evaluated the height of the white in the most consistent position and by weighing in semi-analytic scale the weight loss. The statistic treatment in the average of the results allowed to conclude that: the height of the white was reduced within 25 days of stockage with maximum values showed in 3 days; the weight of the egg and the aspect of the white did not alter significantly for even 31 days of stocking; the position of the white indicated no being a good quality predictor for the conservation study of eggs for being influenced by natural manipulation; the white consistence reduced in 10 days of stocking no changing after this 31 days period and the impermeable making of eggs contributed to the increase of the use-

ful life allowing to be used for even 20 days.

Keywords: Stocking. Quality. Shelf life.

INTRODUÇÃO

 Os ovos de galinha são ricos em nutrientes considerados nobres, facilmente digeridos pelo organismo humano com importância para o crescimento e manutenção dos tecidos. Trata-se de uma fonte de proteínas de alto valor biológico e sua gema é rica em vitamina A (RODRIGUES; SALAY, 2001). Pela praticidade e versatilidade, os ovos são utilizados como ingredientes para diversas preparações culinárias e na indústria de alimentos. Quando submetidos à agitação formam espuma graças à retenção de ar na rede protéica, propriedade importante na obtenção de emulsões tipo: merengue e musse (ALLEONI; ANTUNES, 2008).

O ovo de galinha é protegido por uma casca porosa e calcária, com coloração branca, amarela ou marrom. A casca é delimitada por duas membranas, uma interna e outra externa, as quais separam o conteúdo do meio exterior e alojam a câmara de ar, a qual aumenta de tamanho com o armazenamento sendo um aspecto utilizado para identificar a idade do ovo. Pequenos canais porosos passam através da casca em número de 7000 a 17000 por ovo, que permitem a permeabilidade seletiva à passagem de gases e restringem a penetração de micro-organismos. Tal fenômeno é atribuído às proteínas constituintes da cutícula, uma camada da parte interna da casca (BELITZ; GROSCH, 1988).

A parte branca do ovo é denominada clara, caracterizada pela consistência aquosa e gelatinosa,

composta por proteínas com atividade biológica, as quais protegem o ovo da ação de micro-organismos. A clara contém proteínas ovoglobulinas, como a ovomucina, responsável pela formação e estabilidade das espumas, estável ao calor e forma um complexo insolúvel com a lisozima dependente do pH. Com isso, verifica-se a importância do controle no processo de armazenamento para manutenção da qualidade da clara do ovo. O pH da clara de ovo recém-posto varia de 7,6 a 7,9 (ALLEONI; ANTUNES, 2001). No entanto, eleva-se durante o armazenamento devido à perda de CO₂ pelos poros da casca (LI-CHAN, 1995).

A gema é uma emulsão constituída principalmente por proteína e lipídeo. O pH da gema é próximo de 6,0 e apresenta variação para até 6,4 e 6,9 durante o armazenamento, mesmo em período prolongado. Como o gás carbônico é levado para o exterior em função da porosidade da casca do ovo, a água que permanece promove a liquefação do albumen, provocando o aumento do pH, levando a um processo de dissociação química do complexo protéico. Além do tamanho da câmara de ar aumentar, a gema também sofre alterações tornando-se mais larga e tendo sua membrana enfraquecida. Esse processo está associado às alterações do sabor e do odor do ovo. O efeito emulsificante da gema, por exemplo, utilizado na produção de maionese é devido às lipoproteínas e proteínas presentes (GRISWOLD, 1972).

A forma de conservação utilizada após a postura do ovo está diretamente relacionada com a manutenção da qualidade, pois diferentes modificações ocorrem durante o processo de armazenamento, como a perda de 3% a 6% do peso do ovo durante a estocagem. Tais mudanças são usadas para identificar a idade do ovo e podem ser registradas por

meio de testes: flutuação, para verificar alteração na densidade do ovo; brilho da vela, para avaliar a forma e a posição da gema; avaliação sensorial, para verificar o odor; teste de viscosidade da clara para determinar o tamanho da câmara de ar. A altura da clara é utilizada para estimar a qualidade do ovo aberto, com base quantitativa (WILGUS, 1936).

A preservação da qualidade de ovos durante a estocagem é maior quando a temperatura é diminuída, isto porque as perdas de CO₂ e água são menores. O FDA (Food and Drug Administration) recomenda que os ovos sejam conservados sob refrigeração (5°C) e que o consumidor mantenha-os em sua embalagem original, ou seja, com a casca, refrigerando-os assim que for possível (USDA/FDA, 1992). O aumento do *shelf life* do ovo pode ser atingido impermeabilizando-os com óleo mineral, como alternativa para reduzir a perda de CO₂ e vapor através dos poros da casca. Tal procedimento é viável quando realizado imediatamente após a postura do ovo, momento onde ocorre a maior perda de CO₂ (BELITZ; GROSCH, 1988).

Com o argumento de insuficiência de espaço e elevado custo da conservação de ovos em ambiente refrigerado, constata-se que em UPRs (Unidades Produtoras de Refeição), ovos são armazenados em temperatura ambiente, embora sem embasamento científico que garanta tal procedimento. Investigar as consequências para a qualidade de ovos quando estocados em temperatura ambiente é uma contribuição à redução dos custos da matéria-prima e consequentemente para racionalização do armazenamento de gêneros em UPRs.

Com o objetivo de avaliar a viabilidade de conservação de ovos envolvidos em óleo mineral em temperatura ambiente (25°C) foi desenvolvida esta pesquisa.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi constituída por 96 unidades de ovos de galinha de cor marrom impermeabilizados com óleo mineral. Os ovos foram mantidos em temperatura ambiente (27°C) com Umidade Relativa (UR) de 82%. No período de 31 dias, em intervalos de 0, 3, 6, 10, 14, 20, 25, 31 dias, lotes constituídos por 12 unidades foram utilizados para análise de parâmetros de qualidade que determinam a conservação de ovos: altura da clara, peso do ovo, posição da gema, consistência e aspecto da clara.

A altura da clara foi medida com paquímetro por inserção da haste na camada mais espessa da clara. O peso do ovo foi determinado em balança semianalítica calibrada, com capacidade de 1200g e resolução 0,01g. A posição da gema (PG) foi determinada por análise visual do conteúdo do ovo espalhado em superfície plana e lisa. Foram atribuídos escores 3, 2 e 1 para

os conceitos, centralizada, descentralizada e rompida/aderida à casca, respectivamente.

A consistência da clara foi avaliada por análise visual utilizando-se o mesmo método de espalhamento em superfície lisa e plana. Às características observadas: fluida, semifluida e líquida fluida foram atribuídos os escores 3, 2 e 1, respectivamente.

O conteúdo da clara depositado em Becker transparente foi avaliado visualmente para determinação do aspecto: límpida e ligeiramente turva. A estes foram atribuídos os escores 2 e 1, respectivamente.

As variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade da distribuição pelo teste de Kolmogorov Smirnov. A PG e a consistência da clara tiveram distribuição não normal e foram descritas sob a forma de medianas e intervalos interquartílicos. As variáveis peso do ovo e altura da clara apresentaram distribuição normal e foram descritas sob a forma de média e desvio padrão. A evo-

lução da PG e da consistência da clara em função do tempo de armazenamento foi avaliada pelo teste de Friedman e a comparação entre os diferentes espaços de tempo de armazenamento pelo teste de Wilcoxon. A evolução da altura da clara em função do tempo foi avaliada por ANOVA utilizando-se como teste a posteriori o teste de Bonferroni. Foi utilizado o nível de significância de 5% para todos os testes estatísticos, assim como o pacote estatístico SPSS for Windows, versão 13.5, para construção da base de dados e análises estatísticas.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A altura da clara mostra uma redução significativa entre os valores médios observados nos tempos 0, 3 e 6 dias (5,7mm), com aqueles observados para os tempos 25 e 31 dias (4,3mm). Constatou-se, portanto, redução relativa na altura da clara da ordem de 24,6% (Tabela 1). Alleoni e Antunes (2001), ob-

Tabela 1 - Parâmetros de qualidade avaliados em ovos impermeabilizados com óleo mineral e armazenados em temperatura ambiente e UR de 82%.

Período de armazenamento (dias)	Altura da clara (mm)	Peso do ovo (Kg)	PG ¹ MED[P25-P75] ²	Consistência da clara MED[P25-P75] ²	Aspecto da clara
0	5,6(0,1)	68,5(2,4)	2,0(2,0-2,0)	4,0(4,0-4,0)	2
3	5,8(0,6)	68,0(3,1)	2,0(2,0-2,8)	4,0(2,0-4,0)	2
6	5,7(0,9)	67,3(2,1)	2,0(2,0-2,0)	4,0(1,3-4,0)	2
10	5,2(0,8)	67,2(1,9)	2,5(2,0-3,0)	3,0(3,0-3,8)	2
14	4,6(0,8)	66,8(2,7)	3,0(3,0-3,0)	3,0(3,0-3,0)	2
20	5,3(0,7)	56,2(3,2)	2,0(2,0-3,0)	3,0(3,0-3,0)	2
25	4,3(1,1)	54,5(2,5)	3,0(1,0-3,0)	3,0(3,0-3,0)	2
31	4,3(0,8)	55,0(2,5)	1,0(1,0-3,0)	3,0(1,5-3,0)	2

Os valores representam médias de 12 repetições. 1posição da gema, 2Mediana + Percentis 25 e 75

tiveram, com ovos não impermeabilizados e armazenados em temperatura ambiente com 75% de umidade relativa, uma redução de 47,48% da altura da clara em 7 dias de armazenamento. Lapão et al. (1999), observaram redução de 26,34% da altura da clara em ovos com 8 dias de armazenamento à temperatura de 16°C com UR de 78%.

O peso do ovo, em primeira análise (ANOVA, $p < 0,05$) mostrou uma tendência a variações em função do tempo de armazenamento. No entanto, nos testes a posteriori (Bonferro- ni), essa eventual significância estatística não foi confirmada. Concluindo-se a inexistência de variação do peso em relação ao tempo de armazenamento (Tabela 1). Alleoni e Antunes (2001), e Silversides e Villeneuve (1994), verificaram pequena amplitude de variação do peso em experimentos com ovos conservados em temperatura ambiente e sob refrigeração.

A Tabela 1 mostra a significativa variação da posição da gema (PG) em função do tempo de armazenamento, a qual atingiu maior escore no 14º dia de armazenamento, quando comparado com 0, 3, 6 e 10 dias. No entanto, manteve-se similar às medianas dos escores observados com 20, 25 e 31 dias de armazenamento. A posição da gema apresentou-se descentralizada no início da pesquisa, centralizada a partir do 10º dia de armazenamento e descentralizada e rompida ao final do período. Apesar da aparente incoerência do dado, esse fato foi atribuído à acomodação da gema por permanecer em repouso durante o experimento, diferentemente do que ocorreu na análise imediatamente após a chegada do ovo ao laboratório, cujo movimento no transporte pode ter contribuído com os resultados. Isto demonstrou que a PG não é um indicador adequado para avaliação da qualidade do ovo quando não se considera cada caso isolado.

A consistência da clara mostrou redução significativa nos escores a partir

do 10º dia e nos períodos subsequentes, as medianas desses escores se mantiveram estáveis, sem tendência de variação (Tabela 1).

Não foram observadas variações no aspecto da clara durante o tempo de armazenamento estudado (Tabela 1).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no experimento com ovos envolvidos com óleo mineral e mantidos a 27°C e UR 82% permitiram concluir que:

- A altura da clara é reduzida com 20 dias de estocagem;
- O peso do ovo e o aspecto da clara não se alteraram no armazenamento por até 31 dias;
- A posição da gema não é um bom preditor de qualidade para estudo de conservação de ovos por ser influenciada pela manipulação natural;
- A consistência da clara é diminuída com 10 dias de estocagem e não se altera após esse período até 31 dias;
- A impermeabilização de ovos contribui para o aumento da vida útil podendo ser utilizado em até 20 dias.

REFERÊNCIAS

ALLEONI, Ana Cláudia C.; ANTUNE, A. J. *Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. Revista Scientia Agricola, Campinas, out-dez. 2001.*

BELITZ, H.-D; GROSCH, W. *Química de los alimentos. Tradução: Román Casares López et al, ed 2ª, Espanha. Editora Acribia S.A, 1988.*

BRASIL. NBR 10520 *Informação e documentação: Citações em documentos: apresentação. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ, set. 2002.*

BRASIL. NBR 6023 *Informação e documentação - referências - elaboração. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, RJ, set. 2002.*

FONSECA, W. *Carnes de ave e ovos: vademecum. ed 2ª. São Paulo; Ícone, 1985.*

GRISWOLD, R.M. *Estudo experimental dos alimentos. São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, 1972.*

USDA/FDA. *Handling eggs safety at home. Consumer Bulletin, 1992.*

LAPÃO, C.; GAMAL, T.; CHAVEIRO, S.M. *Effects of breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability. Poultry Science, Portugal, n. 78, 1999.*

ORNELLAS, L.H. *Técnica dietética: Seleção e preparo de Alimentos. Ed 8ª. São Paulo. Atheneu Editora, 2007.*

RODRIGUES, K.R.M.; SALAY, E. *Garantia da qualidade sanitária de ovos de galinha in natura, em unidades de alimentação e nutrição. Rev. Higiene Alimentar, Campinas, v.14, n.73, p.13-20, jun. 2000.*

RODRIGUES, Kátia; SALAY, Elisabete. *Atitudes de granjeiros, atacadistas, varejistas e consumidores em relação à qualidade sanitária do ovo de galinha in natura. Revista de Nutrição, Campinas, set-dez. 2001.*

SILVERSIDES, F.G.; VILLENEUVE, P. *Is the Haugh unit correction for egg weight valid for eggs stored at room temperature? Poultry Science, v. 73, p.50-55, 1994.*

SOUZA, P. *Efeito da Idade da galinha na qualidade dos ovos mantidos sob condições de ambiente. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas; v.17, n.1, p.49-52, jan-abr. 1997.*

WILGUS, H.S.; WAGENEN, A. Van. *The height of the firm albumen as a measure of its condition. Poultry Science, v.15, p.319-321, 1936. ❖*

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FRUTAS MINIMAMENTE PROCESSADAS COMERCIALIZADAS EM SUPERMERCADOS DE LIMOEIRO DO NORTE, CE.

Luis Gomes de Moura Neto

Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos- Universidade Federal do Ceará.

Denise Silva do Amaral

Programa de Mestrado em Engenharia Agrícola – Universidade Federal de Campina Grande.

Deborah Silva do Amaral

Faculdade de Tecnologia CENTEC –Limoeiro do Norte, CE.

netugomes@gmail.com

RESUMO

Cada etapa de produção, desde o plantio até o consumo final, influencia a qualidade microbiológica do alimento. Manipulação inadequada e ausência de procedimentos adequados, como a não sanitização dos equipamentos utilizados no beneficiamento, levam a um incremento microbiano, comprometendo, assim, a qualidade e segurança de frutas e vegetais frescos. Por razões de ordem econômica e higiênica, o consumo de vegetais frescos “prontos para o consumo” tornou-se bastante popular por já se encontrarem disponíveis, higienizados e embalados. A utilização de técnicas para estender a “vida de prateleira” de um produto pode incrementar riscos relacionados à segurança alimentar. Outros fatores

estão envolvidos na sua vida útil, tais como: escurecimento enzimático, perda de água e, sobretudo, alterações microbiológicas. Neste trabalho, foi dado enfoque ao último fator citado; foram analisadas 15 amostras de frutas minimamente processadas, comercializadas em Limoeiro do Norte-Ce; foram realizadas análises de coliformes fecais e totais, contagem total de bolores e leveduras, e de *Staphylococcus* coagulase positiva. Através dos resultados deste trabalho, foi possível detectar condições inadequadas de higiene das frutas minimamente processados. Permitindo, assim, também, sugerir a necessidade de controle de qualidade, observando as boas práticas de fabricação para assegurar um produto saudável e seguro para o consumidor.

Palavras-chave: Coliformes. Fungos. *Staphylococcus*. Higiene. Boas práticas.


SUMMARY

Each stage of production since the plant until the final consumption influences the microbiological quality of food. Mishandling and lack of proper procedures, such as non sanitization of equipment used for improvement, leading to an increase microbial, thus compromising the quality and safety of fresh fruits and vegetables. For reasons of economic order and hygienic, the consumption of fresh vegetables “ready for consumption”, has become quite popular as they are available cleaned and packaged. The use of techniques to extend the shelf life of a

product may increase risks related to food safety. Other factors are involved in their life, such as: enzymatic browning, loss of water and, above all, microbiological changes. This work has given focus to the last factor cited. We analyzed 15 samples of minimally processed fruits, marketed in Limoeiro do Norte-Ce. Tests were carried out on fecal and total coliform, the total count of yeasts and molds, counting of *Staphylococcus coagulase positive*. The results of this study, it was possible to detect inappropriate conditions of hygiene for minimally processed fruits, thus also suggest the need for quality control, noting the good manufacturing practices, to ensure a healthy and safe product for consumers.

Keywords: Coliforms. Fungi. *Staphylococcus*. Hygiene. Good manufacturing.

INTRODUÇÃO

 apelo por alimentos frescos, saudáveis e de alta qualidade é cada vez maior. Consumidores vêm modificando a sua maneira de alimentar-se e, a cada dia, estão se tornando conscientes da relação entre uma alimentação adequada e a prevenção de doenças.

Alimentos frescos são tidos como mais nutritivos e saborosos que os produtos alimentícios industrializados. Frutas e vegetais frescos, pré-preparados, tornam-se cada vez mais populares, diante da facilidade e praticidade decorrente do pré-preparo, pois são comercializados lavados, descascados, cortados e empacotados.

O processamento mínimo inclui operações como: limpeza, lavagem, seleção, descascamento, corte, embalagem e armazenamento (ROSA e

CARVALHO, 2000), o que irá interferir nos fatores físicos, químicos e biológicos, os quais são responsáveis pela deterioração do produto. Por exemplo, cortes ou danos na superfície de qualquer fruta ou vegetal irá promover a liberação de nutrientes e enzimas que favorecem a atividade enzimática e o crescimento de micro-organismos, acelerando assim, a podridão do mesmo (FANTUZI, PUSCHMANN e VANETTI, 2004). Além de prejudicar a aparência, acelerar a senescência e a liberação de odores indesejáveis devido ao aumento da respiração e da produção de etileno nos locais cortados (MATIUZ, DURIGAN e ROSSI JUNIOR, 2003).

Frutas e hortaliças apresentam uma microbiota oriunda do meio ambiente de origem. Consequentemente, a microbiota encontrada em produtos minimamente processados é a mesma que ocorre na produção no campo, constituída tipicamente por micro-organismos que não são tão patogênicos para o homem (ZAGORY, 1999); porém mudanças em práticas agrônômicas ou de processamento, assim como de conservação, distribuição, embalagem e comercialização, estão sendo responsabilizadas pelo aumento no número de surtos ou infecções causadas por patógenos presentes em vegetais.

A contaminação de produtos minimamente processados ocorre nas etapas de corte e fatiamento, nas quais patógenos presentes na superfície da matéria-prima ou nas mãos dos manipuladores passam para o produto.

Entre os patógenos isolados em produtos minimamente processados podem ser citados: *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Clostridium*, *Bacillus cereus* e psicrotóxicos como *Listeria monocytogenes* (SILVA e GUERRA, 2003; VIEITES et al., 2004).

O baixo pH das frutas e hortaliças minimamente processadas e a temperatura de refrigeração favorecem o desenvolvimento de fungos (VIEITES et al., 2004). Além de implicar na redução da “vida de prateleira” do produto podem representar risco à saúde do consumidor.

Através dessa pesquisa, visou-se avaliar a qualidade e a segurança microbiológica de frutas minimamente processadas em amostras de goiaba, melão japonês e abacaxi, comercializados em supermercados na cidade de Limoeiro do Norte (CE).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas cinco amostras de três tipos de frutas minimamente processados (goiaba, melão japonês e abacaxi), totalizando 15 amostras.

As frutas estavam acondicionadas em bandejas de poliestireno expandido, envolto por filme de polietileno e armazenados em refrigeradores verticais em supermercados de Limoeiro do Norte-Ce. Logo após a coleta, todas as amostras seguiram em caixas térmicas contendo bolsas de gelo até o laboratório de Microbiologia da Faculdade de Tecnologia Centec – Limoeiro do Norte, onde foram imediatamente analisadas.

Em seguida, foi realizada a homogeneização das frutas, retirando asepticamente 25g da amostra e transferindo essas para 225mL de água peptonada 0,1%. A partir daí, foram preparadas diluições até 10^{-3} .

As análises microbiológicas foram realizadas segundo a metodologia descritas em American Public Health Association (APHA, 2001). Para coliformes totais e fecais (termotolerantes), foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP.g⁻¹). A contagem de bolores e leveduras (UFC.g⁻¹) foi realizada por espalhamento em superfície em meio de Agar batata acidificado e incuba-

do a 25°C por 5 dias. A contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo (UFC.g⁻¹) foi realizada por espalhamento em superfície em meio de Agar Baird-Parker e incubado a 35°C por 48h. A confirmação das colônias foi realizada pela coloração de Gram.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas das amostras de frutas encontram-se na Tabela 1. Das 15 amostras de frutas minimamente processadas analisadas, todas atenderam aos padrões para a contagem de coliformes termotolerantes de acordo com a RDC nº 12, de janeiro de 2001, da ANVISA (2003), que estabelece o limite de 5x10² NMP/g para frutas, assim como para alguns similares pertencentes à categoria frescos.

Foram isolados, nas amostras analisadas, bactérias do grupo coliformes, bolores e leveduras,

Staphylococcus coagulase positiva; constatando-se que a microbiota associada a frutas minimamente processadas é bastante diversificada. A contaminação pode originar-se em várias etapas: durante a produção no campo, manuseio pós-colheita, transporte, armazenamento e, principalmente, durante o processamento.

As amostras de goiaba, melão japonês e abacaxi minimamente processadas analisadas apresentaram a incidência de coliformes totais (<3 NMP.g⁻¹ a 1100 NMP.g⁻¹). Para estes produtos, a ocorrência de coliformes termotolerantes foi respectivamente: <3 NMP.g⁻¹ a 75 NMP.g⁻¹). Berbari, Paschoalino e Silveira (2001), consideram as contagens de coliformes totais acima de 10³ NMP/g. Conforme Anderson (1989), os coliformes totais não apresentam boa especificidade como indicador fecal, podendo ser encontrados em ambientes extra-intestinal, inclusive em plantas.

Das frutas minimamente processadas analisadas, a que apresentou menor contagem de coliformes totais e termotolerantes foi o abacaxi. Isso pode ser justificado pelo pH ácido da fruta. Entretanto, maior incidência desse micro-organismo foi encontrada no melão.

Silva (2001), ao estudar as características microbiológicas do abacaxi minimamente processado, encontrou coliformes totais variando de 3 a 46 NMP/g. Durante o armazenamento, não foi detectada a presença de coliformes termotolerantes, mas Palu et al, ao analisarem 15 amostras de frutas prontas para consumo, encontraram 3 amostras de mamão e contaminação com coliformes termotolerantes em uma amostra de melão (3,5 x 10³ NMP/g).

Os produtos minimamente processados ficam expostos a todo tipo de contaminação logo após a remoção da casca, que funciona como barreira parcial. Outro fator que deve

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas de amostras de frutas analisadas.

Amostra	Quilogramas			
	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/g)
GO	1100	1	1,8 x 10 ³	100
GO	1100	70	2,1 x 10 ³	100
GO	1100	3	4,8 x 10 ²	100
GO	210	3	1,8 x 10 ³	100
GO	240	3	6,8 x 10 ²	100
MJ	1100	75	2,5 x 10 ³	100
MJ	1100	73	3,0 x 10 ³	100
MJ	210	3	2,0 x 10 ³	100
MJ	39	3	6,5 x 10 ²	100
MJ	240	3	4,4 x 10 ²	100
AB	3	3	3,0 x 10 ²	100
AB	3	3	5,0 x 10 ²	100
AB	1	3	4,0 x 10 ²	100
AB	1	3	1,9 x 10 ³	100
AB	3	3	5,0 x 10 ²	100

GO = Goiaba / MJ = Melão Japonês / AB = Abacaxi

ser considerado são os aspectos tecnológicos que devem ser aplicados a cada fruta. Dentre esses, destaca-se o resfriamento da fruta antes do corte, que evita a exsudação e, conseqüentemente, limita o rápido desenvolvimento bacteriano. Durante o processamento, a aplicação de boas práticas de manipulação e o controle de temperatura é indispensável para minimizar a contaminação e controlar o desenvolvimento microbiano. Em geral, as frutas não podem ser sanitizadas após as etapas de descasque e corte, ficando expostos ao aumento na população de micro-organismos.

A contagem total de bolores e leveduras variou da ordem de 10^2 a 10^6 UFC/g. O desenvolvimento de fungos pode provocar aumento do pH de produtos vegetais ácidos (como, por exemplo, tomates e seus derivados) para valores de pH favoráveis ao crescimento de bactérias patogênicas (tais como a *Salmonella*), podendo desencadear surtos de intoxicação alimentar. Vieites et al (2004), observaram variações na população de bolores e leveduras entre 10^2 e 10^4 UFC/g em melão minimamente processado submetido a diferentes doses de irradiação. Wade et al (2003), alertam para o fato de que associações metabióticas entre fungos e bactérias que podem causar doenças ao homem são de interesse de saúde pública.

A presença de fungos em número elevado é indesejável quanto à qualidade microbiológica, porque são capazes de produzir grandes variedades de enzimas as quais provocam a deterioração de frutas. Além disso, muitos bolores podem produzir metabólicos tóxicos quando estão se desenvolvendo nos alimentos.

Durante a elaboração de frutas minimamente processadas, a superfície das frutas, a água, os equipamentos, os utensílios, as embalagens e o manipulador podem ser fontes

de contaminação. O isolamento de bactérias do grupo coliformes indica que as condições de armazenamento não foram eficientes.

Não foi observada a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva nas amostras analisadas, embora no processamento mínimo de frutas ocorra intensa manipulação. Provavelmente, as condições intrínsecas das frutas e as condições do ambiente não favoreceram o estabelecimento dessas bactérias.

Ferreira et al (2003), pesquisaram a presença de *Staphylococcus* em legumes e verduras minimamente processadas e congeladas comercializadas em São Luís (MA). Encontraram contagens da ordem de 10^2 UFC/g em 15% das amostras. A detecção de *Staphylococcus* em alimentos está relacionada com manipulação inadequada durante o processamento.

CONCLUSÃO

Produtos de conveniência, com qualidade assegurada, que facilitam ou dispensam preparação, fornecidos limpos e selecionados, pré-processados e higienizados vêm ocupando cada vez mais espaço nas geladeiras expositoras de redes supermercadistas.

Com os resultados obtidos, é possível afirmar que grande parte das frutas minimamente processadas estudadas estavam impróprias para o consumo humano por apresentar micro-organismos indicadores das condições higiênico-sanitárias, bem como micro-organismos potencialmente patogênicos. A elevada população de bolores e leveduras só reforça a comprovação da contaminação.

A inocuidade das frutas ácidas minimamente processadas não é garantida em função do seu pH, uma vez que bactérias patogênicas podem ser veiculadas por esses alimentos.

Tendo-se em conta os cultivares mais adequados, definidos em função da sazonalidade e de características apropriadas ao tipo de processamento, seguido pelo estabelecimento de procedimentos adequados à manutenção da qualidade inicial do produto por um período de tempo economicamente viável à comercialização do mesmo.

Um produto adequado é aquele que atende às exigências do mercado consumidor, apresentando-se em conformidade com suas características originais, preservando sua coloração, sabor, aroma e textura, além da segurança desejada, representada pela inocuidade auferida pelos corretos passos adotados na sua cadeia de produção.

Os resultados deste trabalho sugerem a necessidade de aplicação das boas práticas de fabricação pelos estabelecimentos produtores e de uma efetiva fiscalização pela Vigilância Sanitária para assegurar um produto saudável e seguro ao consumidor.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, M.D.R.P. *Microbiologia alimentaria: detección de bacterias con significado higiénico-sanitario*. España: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1989. 400p.
- APHA. *Compendium of methods for microbiological examination of foods*. 4 ed. Washigytton, 2001. P.515-516.
- BERBARI. S.A.G.; PASCHOALINO, J.E.; SILVEIRA. N.F.A. *Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processadas*. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*, v. 12, n.2, p. 197-201. Maio – ago, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Resolução RDC nº 12 de janeiro de 2001*. Brasília: ANVISA.

- FANTUZZI, E.; PUSCHMANN, R.; VANETTI, M.C.D. *Microbiota contaminante em repolho minimamente processado. Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.24, n.2, p. 207-211, abr./jun. 2004.
- FERREIRA, M.G.A.B., BAYMA.A.B.; MARTINS, A.G.L.A.; GARCIA JÚNIOR, A.V.; MARINHO.S.C. *Aspectos higiênicos-sanitários de legumes e verduras minimamente processados e congelados. Higiene Alimentar*, v.17, n.106, p. 49-55. Maio, 2003.
- MAISTRO, L.C. *Alface minimamente processada: uma revisão. Revista Brasileira Fruticultura Jaboticabal*. V. 26, n.1, p. 154-157. Agosto-2004.
- MATTIUZ, B.; DURIGAN, J.F.; ROSSI JÚNIOR, O.D. *Processamento mínimo em goiabas "paluma" e "Pedro Sato" 2. Avaliação química, sensorial e microbiológica. Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.23, n.3, p. 409-413, set/dez. 2003.
- MELLO, J.C.; DIETRICH, R.; MEINERT, E.M.; TEIXEIRA, E.; AMANTE, E.R. *Efeito do cultivo orgânico e convencional sobre a vida-de-prateleira de alface americana minimamente processada. Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 23, n.3, p. 418-426. Set-dez. 2003.
- PINHEIRO, N.M.S.P.; FIGUEIREDO, E.A.T.; FIGUEIREDO, R.W.; MAIA, G.A.; SOUZA, P.H.M. *Avaliação da qualidade microbiológica de frutas minimamente processadas comercializadas em supermercados de Fortaleza. Revista Brasileira Fruticultura Jaboticabal*. v. 27, n.1, p. 153-156. Abril-2004.
- ROSA, O.O.; CARVALHO, E.P. *Características microbiológicas de frutas e hortaliças minimamente processados. Boletim da SBCTA*. v.34, n.2, p. 84-92, jul/dez. 2000.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. São Paulo: Varela, 2001. 317 p.
- VIEITES, R.L.; EVANGELISTA, R.M.; CAMPOS, A.J.; MOREIRA, G.C. *Avaliação da contaminação microbiana do mamão minimamente processado e irradiado. Higiene Alimentar*, v 18, n.118, p.65-70, mar. 2004.
- WADE, W.N.; VASDINNYEI, R.; DEAK, T.; BEAUCHAT, L.R. *Proteolytic yeasts isolated from raw, ripe tomatoes and metabiotic association of Geotrichum candidum with Salmonella. International Journal of Food Microbiology*, v. 86, n. 1-2, p. 101-111, Sept. 2003.
- ZAGORY, D. *Effects of post-processing handling and packaging on microbial populations. Postharvest Biology and Technology*, v.15, n.3, p. 313-321. Mar. 1999. ❖



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

Biblioteca das Ciências Alimentares

revista
Higiene Alimentar



R\$ 48,00



R\$ 58,00



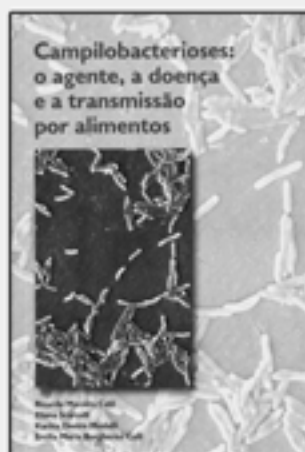
R\$ 100,00



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

TRAZABILIDAD: UNA HERRAMIENTA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.

Alberto Berga Monge

Dr. Veterinario. Director AMB Consultans

*Prof. Dr. José L. López García¹, ETSI Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid
(email: amb@idecnet.com y jluis.lopezg@upm.es)*

¹Professores do Curso de Qualidade e Segurança de Alimentos realizado em abril na UPM em parceria com a Verakis. Informações www.verakis.com

RESUMEN

El presente artículo trata de detallar los aspectos más importantes para establecer un proceso de trazabilidad en la empresa agroalimentaria. La trazabilidad es seguir el rastro al producto desde la materia prima, su elaboración y distribución hasta que llega al consumidor final. Por tanto, están todas las empresas implicadas en el proceso de trazabilidad. Es una gran cadena con tantos eslabones como empresas envueltas en ese recorrido de origen a destino del producto alimentario. Hay tres tipos de trazabilidad: la absorbida, la incorporada y la suministrada. Al final se describe un ejemplo para productos cárnicos.

PALABRAS CLAVE: trazabilidad, calidad alimentaria, seguridad alimentaria, crisis alimentaria, riesgos alimentarios, análisis de peligros.

SUMMARY

The present article tries to detail the most important aspects to establish a traceability process in the agro food company. The traceability is to follow the product's track, from the raw material until the finished product it is arriving to the final consumer. Therefore, all the companies are involved in the traceability process. It is a great chain with so many links, as much as companies are involved in this track, from origin to destiny of the food product. There are three types of traceability: the absorbed one, the built-in one and the given one. Ultimately an example is described, related to meat products.

KEYWORDS: traceability, food quality, food safety, feed crisis, food risks, hazard analysis.

1. INTRODUCCIÓN.

Los altos y crecientes niveles de renta alcanzados en los países de Europa Occidental y la alarma social creada por algunas enfermedades transmitidas por los alimentos han convertido los temas de calidad y seguridad alimentaria en prioridades de la agenda de las administraciones y de las organizaciones empresariales. El Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico, El análisis del riesgo y la trazabilidad se convierten en principios básicos de la seguridad alimentaria.

La trazabilidad no es un fin, debe considerarse un objetivo en sí mismo ya que tiene asociadas a su concepto distintas utilidades:

- Una medida eficaz del riesgo.
- Una eficaz retirada del producto.
- Garantía de información a los consumidores.
- Un instrumento para garantizar la calidad.
- Potenciar los atributos de producto.
- Mejorar el producto.
- Conservar y mejorar mejor el stock de producto-
- Estandarizar y homogeneizar procesos.

En gran medida la trazabilidad se ha movido en su origen en el ámbito de lo privado y se ha desarrollado por las organizaciones, al no existir un claro precepto normativo. De esta forma cuando la trazabilidad aparece en Europa, podemos decir que el 80 % de la producción estaba amparada por sistemas de calidad que incluían la trazabilidad: ISO 9001, International Food Standard (IFS), British Retail Consortium (BRC), Denominaciones de Calidad de Producto (DCP), etc. . . .

El desarrollo normativo, en relación a la trazabilidad, tiene su origen en la aparición de las crisis alimentarias, especialmente la de las vacas locas,

que obliga mediante los Reglamentos pertinentes a un etiquetado de la carne que nos permita una correcta identificación. Posteriormente estos principios normativos relativos a la trazabilidad se incorporarían a otras regulaciones alimentarias.

De esta forma el desarrollo normativo, como en gran medida ha ocurrido en la normativa europea, llegó con el Reglamento 178/2002 consecuencia del Libro Blanco de la Seguridad Alimentaria (COM (1999)719, Enero 2000). Podría considerarse con carácter implícito al estar prevista en la Unión Europea desde 1978 los sistemas de alerta rápida, que fueron incorporados a la directiva 92/59/CEE. También, en los principios generales de la legislación alimentaria de la Unión Europea (COM (97) 176 final, abril 1997) y en la directiva 93/43 transferida al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 2207/1995. Lógico es pensar que la aplicación del Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC ó HACCP), obliga a disponer de un sistema de trazabilidad.

El Reglamento 178/2002 define la trazabilidad, de la que es responsable la empresa, como "La posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, ya sea un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia, destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo".

2. LA TRAZABILIDAD COMO ESTÁNDAR DE PRODUCCIÓN. EL PROYECTO DE TRAZABILIDAD

La vía de la trazabilidad como estándar de producción es interesante desde varios puntos de vista. Ayuda en el marco de las interprofesionales sectoriales, a considerar el concepto de forma coordinada entre los concurrentes, permitiendo contribuir a la seguridad alimentaria.

El objetivo empresarial es, el control total de los procesos desde el origen de las materias primas (trazabilidad del proveedor, absorbida o aguas arriba), el producto suministrado al consumidor (trazabilidad suministrada o aguas abajo), así como la trazabilidad incorporada en el proceso de la propia organización. A estos conceptos nos referiremos posteriormente.

La trazabilidad total, identifica las distintas etapas del proceso de producción y la puesta en el mercado de un producto. Ha de permitir observar el origen de una disfunción (interna o externa), bien sea esta una insatisfacción del cliente o una crisis alimentaria, definiendo un proceso en la cadena alimentaria.

De esta forma la trazabilidad se convierte en una herramienta de prevención, de comunicación, y de anticipación. Muy útil para la gestión logística, asociando flujos de información a flujos físicos de las mercancías.

Podemos considerar un conjunto de condiciones necesarias para aplicar un proyecto de trazabilidad:

1. Identificación de los productos, desde el ciclo de transformación de las materias primas hasta la comercialización, lo que implica:

- Asegurar un buen conocimiento en el origen, en la fabricación y en la calidad de las materias primas y de los materiales de envase y embalaje.
 - Controlar las etapas y los medios de producción, así como los controles de conformidad.
 - Asegurar la conservación, transporte y distribución del producto final.
2. La recogida de datos (¿cómo?, ¿por qué medio?) y la gestión de los datos (almacenamiento y explotación de los mismos). Pueden trazarse los números de lote de fabricación, lotes internos, de control o unidades de expedición.
 3. La gestión de la interacción y de uniones que necesita:
 - Disponer de medios fiables y rápidos que permitan una gestión de relaciones entre los lotes y las sucesivas unidades de expedición.
 - Para remontarse hasta la fuente en caso de reclamación del consumidor a fin de detectar las causas de no conformidad.
 - Para descender hasta los productos comercializados a partir de una materia prima comprometida.
 - Asociar los medios existentes en la empresa tal como la certificación, acreditación, buenas prácticas de fabricación, APPCC (o HACCP), y procedimientos de higiene y seguridad.
 4. La gestión de la calidad de la cadena de aprovisionamientos para asegurar la fluidez de información y comunicación entre los implicados.

La trazabilidad, la información con respecto al producto y las características del proceso, están ligadas a los productos en cada parte de la cadena. Sin embargo, cuando las mercancías se intercambian entre las empresas que son parte de la cadena de suministro, en la mayoría de los casos la información ligada a los productos se queda en la empresa proveedora. Es decir, la información se separa de los productos y solamente la añadida acompaña al producto más adelante a través de la cadena.

Entonces, la trazabilidad está garantizada por el acoplamiento de las características agregadas del producto, a las características detalladas por códigos o certificados. Estos códigos o certificados ligados a los productos deben dar acceso a la información dejada atrás en los eslabones de la cadena. Para las empresas esto significa que deben poner en ejecución los sistemas de información que sean capaces de identificar, registrar y seguir el producto a través de la cadena, mientras preservan el acoplamiento entre la información agregada y la detallada (punto de desvinculación de la información).

Como no podía ser de otra manera la elección del nivel de trazabilidad es un equilibrio entre un problema económico y un problema de riesgo alrededor de la gestión de la información. En el cuadro adjunto se observan los beneficios de la trazabilidad para los distintos actores de la misma.

¿Qué propiedad o propiedades se deben mantener trazables? Existen innumerables respuestas acordes con la definición del producto a elaborar y la terminología aplicada. De la misma forma el método de gestión aplicado en cada caso precisará de unas variables y otras en función del grado de exigencia que nos impongamos.

Independientemente de planteamientos más o menos filosóficos, hay algunos aspectos sobre los que conviene reflexionar de forma que aporten algo de luz sobre las cuestiones que no son negociables. Son importantes los aspectos que están relacionados con los atributos higiénico-sanitarios, tanto de la materia prima, como de los elementos auxiliares y procesos de transformación.

3. QUÉ TRAZAR. ¿TIPOS DE TRAZABILIDAD?

3.1. trazabilidad absorbida.

Se inscribe en la política de gestión de la calidad vis-a-vis con los proveedores de materias primas, materias auxiliares y materiales de envase y embalaje de uso alimentario, así como con todo aquello que vaya a estar en contacto con los alimentos. Los principales aspectos de la trazabilidad absorbida son:

- Aseguramiento de un aprovisionamiento de productos de calidad conforme a las especificaciones establecidas (por ejemplo productos no OGM, de un origen geográfico, tipo de alimentación del ganado, tratamientos fitosanitarios).
- Posibilidad de disponer de forma inmediata de la información de los proveedores sobre el origen de los productos en caso de crisis.
- Anticipación para limitar los riesgos, en caso de crisis, por materias primas o de envases y embalajes a los productos.
- Conocimiento de los sectores y análisis de peligros en seguridad alimentaria.
- Disponibilidad de procesos y herramientas comunes de gestión de proveedores.

La implantación de la trazabilidad absorbida requiere las fases:

- Evaluación y jerarquización de riesgos en seguridad alimentaria de materias primas y envases y embalajes.
- Definición de especificaciones y controles de recepción.
- Identificación y análisis de sectores proveedores.
- Estado de la relación, por grandes familias de materias primas y envases y embalajes, por proveedores.
- Definición del proceso de evaluación de proveedores.
- Establecimiento de un sistema de auditoría de la trazabilidad absorbida.

3.2 trazabilidad incorporada

La trazabilidad interna o incorporada comienza con la recepción de las materias pri-

mas y finaliza tras la expedición de productos acabados, pasando por las distintas etapas del proceso. Los aspectos a considerar en la trazabilidad incorporada son:

- Mejora del control de riesgos en seguridad alimentaria así como el control de la calidad del producto acabado.
- Anticipación para localizar información en caso de crisis.
- Mejora del proceso de producción con la toma de muestras y acciones correctivas.
- Optimización de las herramientas de producción por planificación del mantenimiento.
- Disminución de productos inmovilizados.
- Mejora de la trazabilidad papel pasando a la trazabilidad informática.

La implantación de la trazabilidad requiere de las fases:

- Identificación y jerarquización de riesgos en seguridad alimentaria en el proceso de fabricación.
- Definición de exigencias internas de documentos de trazabilidad (etiquetado de entregas de materias primas y envases y embalajes, registro de preparaciones intermedias, reciclado de desechos).
- Establecimiento del estado de uniones para el envío.
- Auditoría del sistema de trazabilidad incorporada.

3.3 trazabilidad suministrada

La trazabilidad suministrada requiere el análisis de una serie de aspectos como:

- Posibilidad de localizar los productos distribuidos.
- Disponer de un sistema fiable de identificación y localización de productos acabados.

BENEFICIOS DE LA TRAZABILIDAD

Beneficio	Descripción	Impacto
Seguridad alimentaria	Permite identificar y rastrear el origen de los productos, lo que ayuda a prevenir y controlar brotes de enfermedades transmitidas por alimentos.	Reducción de riesgos para la salud pública.
Control de calidad	Facilita la identificación de defectos o problemas de calidad en cualquier etapa del proceso de producción.	Mejora de la calidad del producto final.
Reducción de costos	Permite identificar y eliminar desperdicios y pérdidas en el proceso de producción.	Optimización de recursos y reducción de costos.
Mejora de la eficiencia	Facilita la identificación de cuellos de botella y áreas de mejora en el proceso de producción.	Aumento de la productividad y eficiencia.
Transparencia	Permite proporcionar información clara y transparente sobre el origen y el proceso de producción de los productos.	Aumento de la confianza del consumidor.
Control de riesgos	Permite identificar y evaluar los riesgos asociados con el uso de materias primas y materiales de envase y embalaje.	Reducción de riesgos legales y financieros.
Mejora de la imagen	Permite demostrar el compromiso de la empresa con la seguridad alimentaria y la calidad.	Aumento de la reputación y lealtad del consumidor.

- Aumento de la eficacia de gestión de stocks.
- Establecimiento de una interacción fiable y homogénea entre centrales de compra, comercio y consumidores o entre los diferentes flujos en el interior de la empresa con:
 - Sistema de codificación de unidades de consumo.
 - Etiquetado de unidades logísticas (paletas) (Códigos EAN 128).
 - No etiquetado de paletas.
- La implantación de una trazabilidad suministrada requiere de las fases:
 - Definición de exigencias de trazabilidad con un pliego de condiciones específico.
 - Armonización del etiquetado de paletas teniendo en cuenta exigencias internas y de la distribución.
 - Adaptar los sistemas de información para el conjunto de actores de la cadena.
 - Definición de criterios de búsqueda en caso de productos a retirar.
 - Auditoría de la trazabilidad suministrada.

4. ALGUNOS EJEMPLOS DE LA INDUSTRIA CÁRNICA

Valga como ejemplo que permita visualizar lo dicho, la cadena alimentaria cárnica y la información que podemos asociar a los distintos eslabones de dicha cadena, como se observa en el apartado siguiente.

4.1.- MATADERO

trazabilidad de proveedores (Principales materias primas: animales vivos). Información a tener en cuenta para la trazabilidad:

- Fecha de recepción.
- Procedencia e identificación de animales.
- Constitución del tipo y tamaño del lote.
- trazabilidad interna, información a tener en cuenta para la trazabilidad:
 - Fecha de sacrificio.
 - Identificación de canales, asignación de lotes internos.
 - Vinculación de lotes con la información del proceso APPCC, control de calidad, etc.
- trazabilidad de clientes, información a tener en cuenta para la trazabilidad:
 - Fecha de expedición de las canales.
 - Nº de lotes expedidos y a qué clientes es distribuido.

4.2.- SALA DE DESPIECE

trazabilidad de proveedores (principal materia prima las canales), información a tener en cuenta para la trazabilidad:

- Fecha de recepción.
- Procedencia de las canales, identificación del matadero, registro sanitario.
- Identificación de los lotes recibidos.

trazabilidad interna, información a tener en cuenta para la trazabilidad:

- Fechas de despiece.
- Definición y composición de lotes e identificación de los productos durante el despiece y/ o manipulador de las canales.
- Vinculación de lotes al proceso APPCC, control de calidad, etc.
- trazabilidad de clientes, información a tener en cuenta para la trazabilidad:
 - Fecha de expedición.
 - Nº de lotes expedidos y a qué cliente se ha distribuido.

4.3.- FABRICA DE ELABORADOS CÁRNICOS

- trazabilidad de proveedores (principales materias primas: canales y piezas de materia prima, ingredientes y aditivos), información a tener en cuenta para la trazabilidad:
 - Fecha de recepción de cada una de las materias primas e ingredientes y aditivos.
 - Procedencia de las mismas e identificación de proveedores y su registro sanitario.
 - Identificación de los lotes recibidos.
- trazabilidad interna, información a tener en cuenta para la trazabilidad:
 - Fecha de utilización de las materias primas cárnicas y de más ingredientes.
 - Identificación de productos y la asignación de lotes o composición de lotes internos.
 - Vinculación de los lotes a toda la información relacionada con el proceso APPCC, control de calidad (control temperaturas de secaderos, hornos, sistemas de pasteurización).
- trazabilidad de clientes, información a tener en cuenta para la trazabilidad:
 - Fecha de expedición de elaborados.
 - Nº de lotes expedidos y a qué clientes se han distribuido.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BERGA, A. (2004).- *trazabilidad de productos alimentarios*. Edit. Cámara de Comercio. Madrid.
- 2.- BERGA, A. (2006).- *Normalización en trazabilidad*. Rev. Eurocarne nº 118. Madrid.
- 3.- CHI-DUNG TO (2002).- *Traçabilité totale en agroalimentaire*. AFNOR. Paris. France.
- 4.- ISO 22005:2006. *International Standard Organisation. trazabilidad en la cadena alimentaria*. AENOR. Madrid.
- 5.- LOPEZ GARCIA, J. L. (2003).- *Internet, trazabilidad y Seguridad Alimentaria*. Coord. J. BRIZ. (Normativas de QC en la Cadena Alimentaria). Edit. Mundi Prensa. 494 pp.
- 6.- TRIENEKENS, J. H. y VAN DER VORST, J. G. A. J. (2003).- *Internet, trazabilidad y Seguridad Alimentaria*. Coord. J. BRIZ. (QC y trazabilidad Alimentaria en la Unión Europea). Edit. Mundi-Prensa. 494 pp. ❖

ABRASEL E SEBRAE LANÇAM O PROGRAMA RESTAURANTE INTELIGENTE.

Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (Abrasel), única entidade empresarial que tem representatividade em todos os 26 Estados brasileiros e no Distrito Federal, lançará o Restaurante Inteligente, programa de gestão inovador e exclusivo, direcionado a empresários que atuam no mercado de alimentação fora do lar.

O projeto, desenvolvido em parceria com o Sebrae, é baseado na criação e implantação da primeira base de dados referenciais do Brasil no setor, utilizando o moderno sistema Giro, um poderoso software especialmente desenvolvido para a gestão de bares e restaurantes. O programa possibilitará ao empresário ter um maior controle em relação

ao seu fluxo de caixa, suprimentos, estoque, contratos, além de dar suporte às atividades relacionadas à conciliação bancária e gestão de pessoas, e estará disponível para os associados da Abrasel. O objetivo é melhorar o gerenciamento dos recursos disponíveis, eliminar perdas e promover a assertividade nos investimentos.

A plataforma utilizada evita suporte de hardware e o sistema, que será utilizado via internet, elimina a necessidade de possuir uma equipe da área de TI em cada estabelecimento, reduzindo custos. Além disso, forma gestores competentes por meio de uma base metodológica sólida, utilizando conceitos com simplicidade em uma ferramenta adequada. Detalhes: www.restauranteinteligente.blogspot.com

NANOTECNOLOGIA UTILIZADA PARA PRODUÇÃO DE FILMES COMESTÍVEIS.

Frutas, plantas e resíduos da agricultura, quando trabalhados em escala nanométrica, têm mostrado grande potencial para serem usados em filmes comestíveis para proteção de vegetais, plásticos reforçados e biodegradáveis, fertilizantes e até mesmo na degradação de pesticidas. O universo que se descortina para a nanotecnologia aplicada à alimentação e à agricultura

é muito vasto. No Brasil, grupos de pesquisa têm conseguido resultados bastante promissores, alguns com aplicação imediata, como um biofilme com nanopartículas de prata - estruturas com diâmetro na faixa de 10 a 40 nanômetros - sintetizadas a partir do extrato de uma planta regional indiana (*Ocimum sanctum*) e nitrato de prata, desenvolvido no Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), em parceria com pesquisadores da Universidade Amravati, na Índia. A mistura do polí-

mero obtido a partir de um vegetal e das nanopartículas de prata, resulta em uma solução na qual são imersas as frutas que precisam ser protegidas para prolongar o tempo de prateleira.

Após a imersão no líquido, elas ficam recobertas por um filme fino, que funciona como uma barreira de proteção ao reduzir a quantidade de oxigênio que entra e a de gás carbônico que sai, o que evita a perda de água. Quando a fruta é lavada em água corrente, o biofilme é totalmente eliminado. "É uma plataforma excelente para proteção de frutas e vegetais transportados por longos períodos em climas tropicais como a Índia e o Brasil", diz o professor Nelson Durán, da Unicamp, coordenador da pesquisa, que no Brasil teve a colaboração do Centro de Ciências Naturais e Humanas da Universidade Federal do ABC, em Santo André, SP. (Dinorah Freno, Pesquisa Fapesp on-line, outubro 2010.)

VIDA ALIMENTOS ALERTA PARA A CORREÇÃO DO RÓTULO DOS AZEITES.

Como saber se o rótulo do azeite realmente diz tudo sobre o produto?

A popularização do azeite extra-virgem no Brasil deixou as prateleiras dos supermercados lotadas de produtos das mais variadas origens. Mas é preciso ter atenção para não comprar um azeite de procedência e qualidade duvidosa.

Ingrediente essencial da culinária dos países mediterrâneos, o azeite extra-virgem conquistou o paladar do brasileiro e fez do país o sétimo maior importador mundial. Além de conceder um sabor único aos pratos, o produto é considerado um aliado à saúde por ser rico em gorduras monoinsaturadas e antioxidantes, que fazem bem ao coração e previnem o surgimento do câncer.

Mas estas boas propriedades só estão contidas nos produtos de qualidade. Antes de escolher uma das diversas opções expostas nas prateleiras dos supermercados é preciso prestar atenção nas informações contidas na embalagem. Um azeite só pode ser considerado extra-virgem se não estiver misturado a outros óleos e possuir uma acidez de até 0,8%. Órgãos governamentais e entidades sem fins lucrativos realizam fis-

calizações periódicas para checar se os dados descritos no rótulo correspondem à composição do produto comercializado.

A Vida Alimentos, que tem em seu portfólio os azeites Riserva D'oro, Azeitto e Torre de Belem, é uma das empresas associadas à Oliva (Associação Brasileira de Produtores, Importadores e Comerciantes de Azeite de Oliveira). Seguindo as diretrizes do COI (Conselho Oleícola Internacional), a organização visa identificar as marcas irregulares existentes à venda.

Periodicamente, a Oliva recolhe amostra das diversas marcas comercializadas no País e as envia a laboratórios nacionais credenciados e ao COI. As empresas fabricantes, importadoras ou distribuidoras dos produtos considerados irregulares são notificadas. Caso não contestem o resultado em 60 dias, o mercado varejista, atacadista e as autoridades são informados das irregularidades.

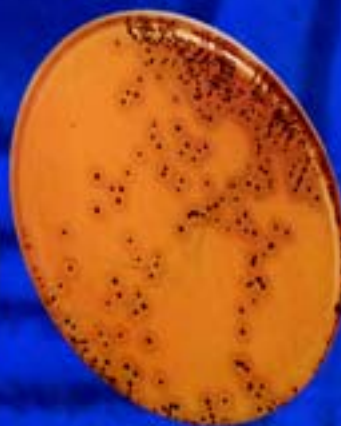
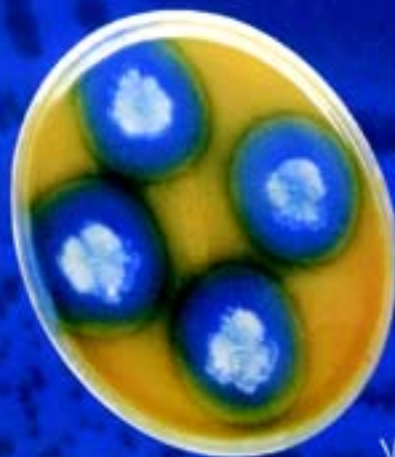
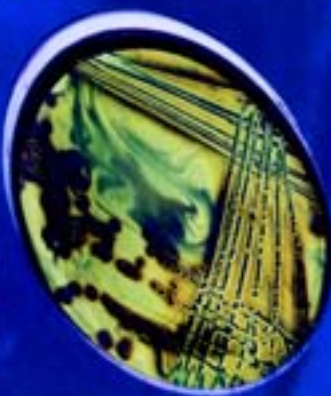
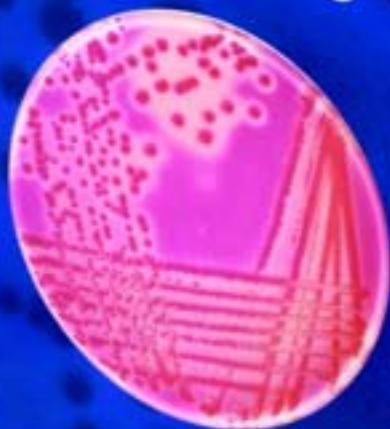
Outra garantia de qualidade do azeite de oliva é a aprovação da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). O órgão avalia a adulteração de azeite com óleos de sementes ou amêndoas e a adição de óleo de oliva extraído por solvente e refinado, para atestar a origem do produto.

Mais informações:
Flávia Corbó, Atitude Press
Assessoria em Comunicação, (11) 4229-0112 -
flavia@atitudepress.com.br



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



V CONGRESSO LATINO AMERICANO
E XI CONGRESSO BRASILEIRO DE

HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

IV ENCONTRO NACIONAL DE CENTROS DE CONTROLE DE ZOOSES
III ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

26 A 29 DE ABRIL 2011
BAHIA OTHON PALACE - SALVADOR

*O alimento nas próximas décadas:
Produzir sem agredir*

INFORMAÇÕES NO SITE
WWW.HIGIENISTA.COM.BR

**INSCRIÇÕES
ABERTAS**

CONSULTE OS TEMAS PARA SUBMISSÃO
DE TRABALHOS CIENTÍFICOS



NOTÍCIAS

EMBALAGENS DE POLIESTIRENO GANHAM MERCADO.



MÓDULO I:
Noções Básicas de
MICROBIOLOGIA e PARASITOLOGIA
para Manipuladores de Alimentos



MÓDULO II:
HIGIENE PESSOAL
Hábitos Higiênicos e Integridade Física

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.**

► **Software atualizado para Windows 2000 e XP**

► **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:


Consultoria e Serviços Técnicos Ltda.

(11) 3326-6364
friuli@sti.com.br

► **Informativo Técnico:** informe seu nome, endereço e telefone, por fax ou e-mail, para recebê-lo, **gratuitamente**, via correio.

O EPS (Poliestireno Expandido), matéria-prima utilizada na produção dos copos térmicos, potes térmicos e tigelas térmicas vêm, ao longo dos anos, sendo utilizado de forma vertiginosa tanto como material para construção civil e agricultora, como utilidades domésticas e embalagens. No mundo todo são consumidos anualmente cerca de 2,95 milhões de toneladas de EPS. No Brasil, esse consumo pulou de 9.000t em 1992 para 36.500t no ano passado, um aumento de, aproximadamente, 300%.

O EPS é um produto ecológico. Não contamina o solo, nem a água, nem o ar e é 100% reciclável e reaproveitável. No seu processo produtivo, não se usa o CFC ou qualquer um de seus substitutos. Como agente expansor para sua transformação, emprega-se o PENTANO, um hidrocarboneto que se deteriora rapidamente pela reação fotoquímica gerada pelos raios solares e que pode até ser encontrado livre na natureza. Os produtos fabricados com EPS, ao serem queimados em usinas térmicas a 1000°C, para geração de energia, se transformam em gás carbônico e vapor d'água, elementos que fazem parte da natureza.

Quando se compara o EPS com outras matérias-primas de embalagens, chega-se às seguintes vantagens: 1) o EPS é 100% reciclável e reaproveitável; 2) o EPS não destrói a camada de ozônio, pois não utiliza CFC's e HCFC's; 3) EPS não contamina o solo, o ar ou a água; 4) fungos e bactérias não atacam o EPS; 5) a moldagem do EPS consome pouca energia e não gera resíduos; 6) o EPS não contamina alimentos e atende a todas legislações internacionais de saúde; 7) o uso do EPS como isolante térmico representa grande economia de energia no aquecimento ou resfriamento de ambientes; 8) o EPS representa apenas 0,1% do lixo. Detalhes: ABRAPEX, Associação Brasileira de Poliéstireno Expandido, www.abrapex.com.br (Fonte: Consumer's Research - Environmental Management; Food Service, consultoria gastronômica.)



GOVERNO AMPLIA MONITORAMENTO DE ALIMENTOS VEGETAIS NACIONAIS E IMPORTADOS.

Durante a safra atual (2010/2011), o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), vai ampliar o monitoramento da qualidade de produtos vegetais. Serão analisadas 25 culturas entre grãos, frutas, oleaginosas e hortaliças em relação aos níveis de resíduos de agrotóxicos, salmonela e aflatoxina, estendido a seis novos produtos: alho, soja, laranja, pimentão, feijão e café. A ação faz parte do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal, oficializada em 9 de setembro, por meio da Instrução Normativa nº 21.

O programa estabelece a coleta de 1.525 amostras de alimentos entre nacionais e importados. Os alimentos produzidos no País serão coletados em estabelecimentos beneficiadores e em centrais de abastecimento, principalmente, a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (Ceagesp), um dos maiores centros de comercialização atacadista do mundo. Já as amostras de produtos importados serão coletadas nas aduanas.

(Fonte: FAEG, setembro/2010.)

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MARKETING DE ALIMENTOS, VENDA E CONSUMO EM ÂMBITO INTERNACIONAL.

&
NUTRIÇÃO EM MARKETING.

DE 1 A 30 DE JULHO DE 2011

EM MADRID

CESMA (ESCUELA DE NEGÓCIOS DE MADRID)

&
VERAKIS



INFORMAÇÕES: VERAKIS@HOTMAIL.FR / VERAKISBRASIL@VERAKIS.COM / WWW.VERAKIS.COM



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

Coordenação

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

LIMINAR SUSPENDE RESOLUÇÃO DA ANVISA SOBRE PUBLICIDADE DE ALIMENTOS.

**Justiça derruba alertas e vetos em
propaganda de alimento gorduroso.**

Liminar emitida em 17 de setembro último, pela juíza Gilda Sigmaringa Seixas, da 16ª Vara Federal de Brasília, suspendeu a resolução da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), que restringe a publicidade em alimentos com altos teores de açúcar, sódio e gorduras trans e saturadas. A medida, expedida em junho, também determinava que dentro de seis meses peças de publicidade desse tipo de produtos teriam de veicular alertas sobre possíveis problemas à saúde: doenças do coração, pressão alta, obesidade e cárie.

A juíza entendeu que a Anvisa extrapolou, com o ato, as suas competências e os limites legais. "Não existe uma lei que faça esse tipo de restrição", diz Seixas. Atendendo a pedido do mercado publicitário, a AGU (Advocacia-Geral da União) já havia recomendado, em 13 de junho, a suspensão da resolução da agência.

Também a ABIA (Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação), em comunicado à imprensa sobre a suspensão, afirma que alimentos e bebidas não alcoólicas não constam da lista de produtos sujeitos às advertências em propaganda comercial definida pela Constituição. A Anvisa ainda não comentou o assunto, mas deverá recorrer da liminar. (Vanessa Correa, Folha online, 01/10/2010.)

CERTIFICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL PARA A PECUÁRIA.

A indústria de carne conta, agora, com um parâmetro global de sustentabilidade. São as normas da Rede de Agricultura Sustentável (RAS), primeira certificação independente para esse setor, que atesta a origem e a rastreabilidade do produto final (da carne, do leite ou seus derivados), do pasto à mesa do consumidor.

O produto certificado pela Rede de Agricultura Sustentável poderá ser identificado pelo selo Rainforest Alliance Certified, aplicado na embalagem e representa o compromisso do produtor com boas práticas

ambientais e responsabilidade social. Não desmatar, garantir a rastreabilidade do produto, respeitar o meio ambiente e o trabalhador, são alguns dos requisitos para a certificação.

Para ser certificada, uma fazenda ou empreendimento é submetida a uma auditoria, baseada no cumprimento de requisitos sociais e ambientais, acordados no âmbito da RAS e que pressupõe ainda a adesão do produtor a alguns artigos da Convenção da Organização Internacional do Trabalho (OIT, organismo da ONU), além do respeito à legislação trabalhista brasileira. (Fonte: Beefpoint, setembro/2010.)



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



NOTÍCIAS

BRASIL E ESTADOS UNIDOS FIRMAM ACORDO EM VIGILÂNCIA SANITÁRIA.

Visando estreitar o relacionamento da agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) com as principais agências reguladoras do mundo, articulações foram iniciadas nos últimos cinco anos e resultaram no acordo de confidencialidade entre a Anvisa e a agência americana FDA (Food and Drug Administration). Pelo acordo, informações relativas às áreas de medicamentos, biológicos, alimentos, produtos médicos, cosméticos, tabaco, entre outras, que não são públicas, poderão ser compartilhadas entre a ANVISA e o FDA.

O acesso a informações privilegiadas terá um impacto positivo no trabalho das Agências, servindo como base para o processo de tomada de decisões, podendo agilizar os processos de trabalho. A assinatura abre caminho para que no longo prazo as agências possam aproximar os seus procedimentos, por exemplo na área de inspeções, e dialogar sobre como trabalhar de forma conjunta, aproveitando a experiência de cada agência.

(Fonte: Imprensa Anvisa, setembro/2010.)

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)

Afiliada à: Associação Brasileira de
Editores Científicos e

ANATEC
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS

Redação:

Rua das Gardêneas, nº 36 - Mirandópolis
CEP 04047- 010 - São Paulo - SP
Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016



ACESSE

www.higienealimentar.com.br

EDIÇÃO IMPRESSA

A Revista Higiene Alimentar está disponibilizando aos seus assinantes, às bibliotecas e aos profissionais em geral, a **VERSÃO IMPRESSA** dos Trabalhos Apresentados aos congressos e encontros recém-realizados em Florianópolis, de 21 a 24 de abril de 2009. Constitui-se em importante material de consulta bibliográfica para os profissionais e acadêmicos da área de alimentos.

Reserve e adquira o seu exemplar:
R\$ 68,00
(frete incluso para todo o Brasil).



revista
Higiene
Alimentar

Entre em contato conosco:

Fone: (11) 5589-5732, por fax: (11) 5583-1016 e-mail: redacao@higienealimentar.com.br

Palmito Floresta: Trabalhando com credibilidade há 40 anos

A **Palmito Floresta** trabalha há 4 décadas para levar produtos de qualidade para a sua mesa. Para garantir a sua saúde, toda mercadoria passa por um rigoroso **controle de qualidade**.

Respeitamos e preservamos o **meio ambiente** através do desenvolvimento de técnicas não predatórias. Além disso, todas as **embalagens** aqui produzidas são **recicláveis**.

Nossos clientes sempre podem contar com a **garantia de qualidade** de nossos produtos. Assim, a empresa vem ganhando novos mercados em diversos segmentos, como a Atacadista Roldão. No setor de marca própria foi firmada parceria com a Frances Bonduelle e no Food Service com a GRSA atendendo a Ajinomoto, Banco Safra e Itaú, Editora Abril e Embratel, dentre outras. A empresa possui ainda marcas próprias já conhecidas, como **Juquiá, Juqbom, Ebon e Palmibom**.

Localizada no Vale do Ribeira, a "Amazônia de São Paulo", a empresa ainda contribui **gerando empregos** e renda para os moradores locais e auxiliando no **desenvolvimento** da região.



**Palmito
FLORESTA** 

Confiabilidade é a base do nosso maior patrimônio!

www.palmitofloresta.com.br

tel.: 55 11 3844-1711