

revista Higiene Alimentar

maio 2006 volume 22 - nº 163



ISSN 0101-9171

Indexada nas seguintes
bases de dados:
CAB ABSTRACTS
(Inglês)
LILACS-BIREME (Brasil)
PERI-ESALQ (Brasil)
BIOAGRI-MAFA (Brasil)

Afiliada à
Associação Brasileira de
Editores Científicos e

ANATEC
Associação Nacional de Editores Científicos e Técnicos

COMERCIALIZAÇÃO DO PESCADO:

Pontos críticos.

LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.

POLPA DE BANANA VERDE NA FORMULAÇÃO DE MACARRÃO. ❖ PÃO DE FORMA: VIDA COMERCIAL.
BPF EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO DE SHOPPING CENTER. ❖ CONDIÇÃO HIGIÊNICA DE AÇOUGUES.
BIOFILMES MICROBIANOS E RESISTÊNCIA A SANITIZANTES. ❖ DIETA ENTERAL: SITUAÇÃO MICROBIOLÓGICA.



Qualidade e Segurança do Leite

da Ordenha ao Processamento

A presente edição "Qualidade do Leite: da Ordenha ao Consumo" descreve as principais etapas na obtenção higiênico-sanitária de leite para consumo com os atributos de qualidade e segurança preservados. Aspectos relacionados ao manejo e bem-estar animal, Boas Práticas de Higiene na ordenha, controle de qualidade aplicado à matéria-prima, tratamento térmico e importância no resfriamento do produto são apresentados a partir da realidade de diferentes estabelecimentos produtores de leite. Coordenados pelas professoras Karina M. O. Santos e Marise A. R. Pollonio, o vídeo traz um relato técnico e didático do processamento de leite fluido constituindo-se num instrumento muito útil para aprendizado, reflexões e discussões sobre a cadeia produtiva do leite no Brasil.



**DISPONÍVEL
NA REDAÇÃO
DE HIGIENE ALIMENTAR**

revista
Higiene
Alimentar

redacao@higienealimentar.com.br
11 - 5589.5732 - São Paulo, SP.

PESQUISA NO BRASIL: INVESTIMENTO, APLICAÇÃO E DIVULGAÇÃO.

Entrevista do sociólogo Simon Schwartzman, ex-presidente do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e atualmente no Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade (Iets), à revista *Veja* (edição 2059, 07/05/2008, pgs. 11 a 15), trouxe novamente à tona a polêmica em torno da qualidade da pesquisa desenvolvida em nosso País e, sobretudo, de sua aplicabilidade imediata. Em sua análise, Schwartzman chama a atenção para o papel desempenhado pelas universidades brasileiras em prol do desenvolvimento do País: "as pesquisas ficam restritas ao âmbito acadêmico e não se transformam em produtos ou serviços úteis à sociedade; não há transferência de conhecimento, nem mesmo quando se trata de uma pesquisa aplicada".

É uma discussão antiga que, na opinião do sociólogo, deve ter um rápido desfecho, sob pena do Brasil "perder o bonde da história". Certamente, para um país em desenvolvimento, é vital que

se priorize a pesquisa capaz de se transformar rapidamente em tecnologia que, por sua vez, alavancará o setor empresarial e, como consequência, trará a melhoria da qualidade de vida da população. Para tanto, parece lógica a interação entre universidade e empresa, fato usual no mo-

delo americano, mas nem sempre facilitada e bem-vista em nossa realidade.

Ninguém discute a necessidade de investimentos em pesquisa, porém a polêmica avança para terreno pantanoso quando a questão é definir as

linhas de pesquisas que deverão receber prioridade e, portanto, dinheiro. Quais os critérios que devem ser obedecidos por uma universidade, para que ela defina suas linhas de investigação científica? A resposta de Simon Schwartzman é enfática: "Cada instituição deve eleger prioridades estratégicas, voltadas para as demandas da sociedade. Não tem sentido, por exemplo, o Brasil fortalecer sua pesquisa em física de partículas, hoje uma área bilionária. O governo pulveriza muito os recursos e os projetos contemplados não conseguem crescer."

Nesse contexto, outro ponto que preocupa é o da divulgação da pesquisa. Faz parte das obrigações dos pesquisadores, até por



imposição de ascensão na carreira acadêmica, a publicação dos trabalhos em periódicos conceituados, com arbitragem e indexados em bases de dados nacionais e estrangeiras. Tem feito parte desta lógica, todavia, que a publicação em periódicos estrangeiros apresenta valor diferenciado para o currículo dos acadêmicos, sentimento este não só compartilhado, mas estimulado pelas financiadoras de pesquisa. Sobre esta questão, deve-se ressaltar, merecendo profunda meditação, a colocação do presidente da Associação Brasileira de Editores Científicos, professor Benedito Barraviera, publicada na seção de cartas da edição posterior da mesma revista (Veja, 14/05/2008), como segue.

"A Revista Veja desta semana (14 de maio) publicou na sessão de Cartas, à página 38, parte desta Carta que envio na íntegra para os colegas da ABEC. Trata-se de um comentário, com o objetivo de valorizar as nossas publicações, sobre a entrevista com o Prof. Simon Schwartzman publicada na semana passada. Concorro plenamente com a entrevista do Professor Simon Schwartzman, quando diz que o sistema de avaliação utilizado pela CAPES tem mais de 30 anos e foi até agora o ponto de inflexão na melhoria da qualidade da pesquisa produzida no Brasil. Por conta desta "cobrança de qualidade" das agências de fomento (leia-se CAPES, CNPq, FAPESP, etc) as revistas científicas brasileiras ganharam ao longo destes anos qualidade e competitividade jamais vista. Assim, hoje temos periódicos indexados na maioria das agências internacionais, o que dá visibilidade e respeitabilidade à pesquisa produzida no Brasil.

"O estímulo à publicação em revistas internacionais deve ser revisto pelas nossas autoridades. É chegado o momento de mudar o foco e valori-

zar as publicações nacionais. Isto porque os nossos pesquisadores deixariam de sofrer a "arrogância intelectual do Norte" postulada pelo professor Sotomayor (Sotomayor JFA. A arrogância intelectual do Norte. J. Consel. Fed. Med, v.10, n.71, p.6, 1996). Assim, nossa ciência deixaria de ser discriminada, copiada e até desvalorizada, uma vez que os nossos problemas são bem diferentes dos deles. É chegado o momento de se estimular o nosso pesquisador a publicar a nossa ciência em revistas nacionais de penetração internacional. Isto porque a Internet, e por sua vez os periódicos eletrônicos, vieram derubar barreiras e permitir que qual-

quer centro de pesquisa do mundo tenha acesso às nossas informações. É preciso ter consciência que tudo o que você colocar na rede, desde que tenha qualidade e redigido no idioma inglês, será visto por eles e portados os interessados. Esta mudança comportamental canalizaria mais investimentos para os Editores brasileiros, daria prestígio, qualidade, agilidade e velocidade à publicação da nossa ciência. Por fim, colocaria o Brasil num patamar científico internacional compatível com seu crescimento econômico e científico."

*J.C.Panetta,
maio de 2008.*

BIOTECH BUSCA PROJETOS INTEGRADOS.

Agência FAPESP – A Unidade Gestora do Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Biotecnologias no Mercosul (Biotech), por meio da Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento do Ministério da Ciência e Tecnologia (Seped/MCT), disponibilizou convocatórias para projetos integrados em quatro áreas.

Segundo o MCT, nessa primeira etapa serão destinados 3 milhões de euros, distribuídos de forma equivalente para os projetos em cadeias bovina, de oleaginosas, florestal e aviária.

Ao todo, o Biotech contará com recursos da ordem de 7,3 milhões de euros, sendo 1,3 milhão de euros o valor da contrapartida dos países do Mercosul (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai) e o restante aplicado pela Comunidade Européia.

Os projetos integrados têm por objetivo promover o desenvolvimento de conhecimentos e aplicações biotecnológicas voltados para a solução de problemas e limitações produtivas e de competitividade registradas nas cadeias produtivas estabelecidas nos editais.

Os projetos devem ter como base a mobilização e a reunião de equipes de pesquisa, universidades, associações setoriais e empresas, garantindo a formação de recursos humanos nas áreas definidas como prioritárias para a região. Os projetos devem buscar resultados concretos e duradouros.

Os recursos poderão ser aplicados no desenvolvimento de novas técnicas e processos, na melhoria na competitividade das pequenas e médias empresas com base tecnológica na região, na melhoria na competitividade e de condições de acesso ao mercado de cadeias estratégicas dentro do comércio internacional da região e na obtenção de patentes ou certificações de processos e produtos. Mais informações: www.mct.gov.br/index.php/content/view/71874.html

Pós-Graduação *Lato Sensu* em **Vigilância Sanitária e Segurança Alimentar**

Público Alvo: Profissionais graduados em: Medicina Veterinária, Nutrição, Engenharia de Alimentos e demais profissionais de áreas afins.

Objetivo: Atualizar o profissional que atua nas áreas da Saúde Pública e Indústrias de Alimentos bem como em áreas relacionadas com as práticas sanitárias da Promoção e Proteção da Saúde, Qualidade e Segurança Alimentar.

Carga Horária: 400 horas

Período do curso: 15 meses.

Linhas de pesquisas do curso:

- Segurança Alimentar
- Higiene Alimentar
- Tecnologia da Produção de Alimentos

Coordenação: Profa. Dra. Vera Regina Monteiro de Barros

Inscrições on line:
www.unisa.br/pos

(11) 2141-8545



L I N E R

C O N S U L T O R I A



técnica e soluções INTELIGENTES.

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

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

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

GESTÃO ORGANIZACIONAL

Diagnóstico, consultoria e auditoria para Gestão da Qualidade ISO 9001:2000 e da Segurança dos Alimentos ISO 22000:2005; Consultoria em Boas Práticas de Fabricação (GMP) e Análise de Pontos 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



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



SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

PALESTRA TERMOMETRIA & QUALIDADE

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

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

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

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

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

AGENDE UMA APRESENTAÇÃO PARA SUA EQUIPE

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



- Criação
- Projeto Gráfico e Editorial
- Edição
- Produção, Digitalização e Tratamento de Imagens
- Impressão

Fone
(11) 3207-1617

e-mail
dpi@dpieditora.com.br

VISITE NOSSA LOJA VIRTUAL
WWW.DELLT.COM.BR
(11) 4975-3244

EQUIPAMENTOS QUE CONTRIBUEM PARA UMA VIDA SAUDÁVEL

CONHEÇA TAMBÉM EQUIPAMENTOS PARA:

- Umidade
- Pressão
- pH
- Condutividade
- Nível sonoro
- Oxigênio Dissolvido

TERMÔMETROS PARA ALIMENTOS

 <p>DT-F3 TERMOMETRO INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 20 a 300 °C</p>	 <p>DT-650 TERMOMETRO INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 10 a 300 °C</p>
 <p>DT-625 TERMOMETRO ESPECTRO-INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 32 a 999 °C (RESISTENTE A VIBRAÇÃO)</p>	 <p>DT-250 TERMOMETRO INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 10 a 250 °C (RESISTENTE A VIBRAÇÃO)</p>
 <p>DT-708 TERMOMETRO INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 32 a 999 °C (RESISTENTE A VIBRAÇÃO)</p>	 <p>HD-3307 TERMOMETRO INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 32 a 999 °C (RESISTENTE A VIBRAÇÃO)</p>


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.

CIP – Controle Integrado de Pragas

Versão em DVD com capítulos separados facilitando o treinamento em blocos de assunto. Ideal para treinamento de equipes de colaboradores. Solicite o seu DVD pelo email: pedidos@eccocontrol.com.br ou telefone 11 4330-66644

Lucia Schuller
Bióloga CRB 26.197/01-D
ABC Expurgo ServiÁos Especializados S/C Ltda

SÓ Coleção PRAGAS

UM PASSO A FRENTE NO CONTROLE DE PRAGAS PROTEGENDO A SUA SAÚDE E O MEIO AMBIENTE



TEL.:55-11-4330-6644
FAX :55-11-4330-6599 –
www.abcexpurgo.com.br



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:
Copypress

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
GUIA PROFISSIONAL	10
CARTAS	11
AGENDA	13
ATUALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA	15
ARTIGOS	
Viabilidade da utilização da polpa de banana (<i>Musa sp</i>) nanicao verde em formulação de macarrão.	22
Diagnóstico das agroindústrias de produtos lácteos localizadas na região do médio alto Uruguai, RS.	29
Avaliação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras da cidade de Quixeré, CE.	36
Avaliação da higiene de açougues do médio vale do Itajaí, SC.	41
Composição físico-química da merenda escolar municipal de Imperatriz, MA.	46
Avaliação das boas práticas de fabricação (BPF's) em estabelecimentos prestadores de serviços de alimentação, em <i>shopping center</i> localizado no município de Cuiabá, MT.	49
Biofilmes microbianos e resistência aos sanitizantes: uma revisão.	54
Estudo comparativo da vida de prateleira do pão de forma em embalagem convencional, e de pão de forma em embalagem ativa.	61
PESQUISAS	
Qualidade bacteriológica do coxão bovino em mercados públicos da cidade do Recife, PE.	67
Avaliação da ação antimicrobiana de agentes sanificantes físicos (água quente e forno microondas), em esponjas comerciais utilizadas para limpeza em cozinhas.	71
Atividade antimicrobiana do óleo volátil de <i>Coriandrum sativum L.</i> em salame italiano.	77
Efeito da proporção soja: água e do aquecimento sobre rendimento, qualidade protéica e sensorial do tofu orgânico.	81
Análise das características higiênico-sanitárias e microbiológicas de pescado comercializado na grande São Paulo.	88
Parâmetros de qualidade de polpas de acerola congeladas.	94
Determinação do número mais provável de coliformes, em águas minerais comercializadas no distrito federal.	102
Qualidade microbiológica de dieta enteral em ambiente hospitalar.	107
Condições microbiológicas e avaliação da pasteurização em amostras de leite comercializadas no município de Piracicaba, SP.	112
Avaliação microbiológica de alfaces (<i>Lactuca sativa</i>) em restaurantes <i>self-service</i> no município de Limeira, SP.	116
NOTÍCIAS	126
AVANÇOS TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS	130

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 da 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. Tendo em vista o interesse inusitado dos assinantes para participarem do Conselho Editorial, resolveu-se estender o número de Conselheiros Efetivos para 30 membros, assim como o número de Conselheiros Adjuntos para 45 membros, devendo-se ressaltar que ainda se encontram cadastrados perto de 50 membros, que manterão funções *ad hoc*. Esta situação, honrosa para todos, vem de encontro ao objetivo mais nobre que sempre norteou a vida da revista, qual seja o de divulgar a produção científica da área alimentar e, sobretudo, constituir-se num polo aglutinador capaz de, não somente, divulgar mas, também, analisar criticamente a pesquisa produzida, tudo em prol da evolução tecnológica do segmento.

CONSELHEIROS TITULARES:

Alex Augusto Gonçalves (UFRGS/I.Ciênc.Tecnol.Alim., Porto Alegre, RS)
 Álvaro Bisol Serafini (Univ.Fed.Goiás, Goiânia, GO)
 Ângela Maria Soares Cordonha (Univ.Fed.Rio Grande do Norte, Natal, RN)
 Aristides Cunha Rudge (UNESP/Fac.Méd.Vet.Zootec., Botucatu, SP)
 Carlos Augusto F. de Oliveira (USP, Pirassununga, SP)
 Cleube Andrade Boari (UFPA, Lavras, MG)
 Eliana Pinheiro de Carvalho (UFPA, Lavras, MG)
 Elmo Rampini de Souza (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)
 Eneo Alves da Silva Jr. (Central Diagnósticos Laboratoriais, São Paulo, SP)
 Ernani Porto (USP/ESALQ, Piracicaba, SP)
 Evelise Oliveira Telles (USP/Fac.Med.Vet.Zootec., São Paulo, SP)
 Fernando Leite Hoffmann (UNESP/Dep.Eng.Tecnol.Alimentos, S.José Rio Preto,SP)
 Flávio Buratti (Univ. Metodista de SP)
 Glênio Cavalcanti de Barros (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)
 Jacir Francisco dos Santos (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)
 Jacqueline Tanury Macruz Peres (I.Adolfo Lutz, S.José do Rio Preto, SP)
 Jorge Fernando Fuentes Zapata (Univ.Fed.Ceará, Fortaleza, CE)
 José Christovam Santos (GMC/General Meat Control, São Paulo, SP)
 José Paes de Almeida Nogueira Pinto (UNESP, Botucatu, SP)
 Luiz Francisco Prata (UNESP/Fac.Ciências Agrárias e Vet., Jaboticabal, SP)
 Marise Aparecida Rodrigues Pollonio (UNICAMP/Fac.Eng.Alim., Campinas, SP)
 Massami Shimokomaki (Univ.Est.Londrina, PR)
 Natal Jataí de Camargo (Secretaria da Saúde do Paraná, Curitiba, PR)
 Nelcindo Nascimento Terra (Univ.Federal de Santa Maria, RS)
 Paulo Sérgio de Arruda Pinto (Univ.Fed.Viçosa, MG)
 Pedro Eduardo de Felício (UNICAMP/FEA/Dep. Tecnol. Alimentos, Campinas, SP)
 Ricardo Moreira Caill (MAPA, FMU, São Paulo, SP).
 Roberta Hilsdorf Piccoli do Valle (UFPA/Dep.Ciência Alimentos, Lavras, MG)
 Romeu Cantusio Neto (UNICAMP, SANASA, Campinas, SP)
 Rogério Manuel Lemes de Campos (Universidade Complutense de Madri, Espanha)
 Teófilo José Pimentel da Silva (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)
 Victor Augustus Marin (FIOCRUZ/INCQS/DM, Rio de Janeiro, RJ)
 Zander Barreto Miranda (UFF/Col.Bras.Hig.Alimentos, Niterói, RJ)

CONSELHEIROS ADJUNTOS:

Adenilde Ribeiro Nascimento (Univ.Fed.Maranhão, São Luís, MA)
 Antonella Godano Schlotmann (Dep. Insp. Mun. Alimentos, São Paulo, SP)
 Antonio Renato S. de Casimiro (Univ.Fed.Ceará, Fortaleza, CE)
 Carlos Alberto Lima dos Santos (FAO/Frig. Redenção, Rio de Janeiro, RJ)
 Carlos Alberto Zikan (MAPA/SIF, Santos, SP)
 Carlos de Souza Lucci (USP/UNISA, Dep. Nutrição, São Paulo, SP)
 Carlos Eugênio Daudt (Univ.Fed.Santa Maria, RS)

Clicia Capibanbe Leite (Univ.Fed.Bahia, Salvador, BA)
 Consuelo Lúcia Souza de Lima (Univ.Federal do Pará, Inst. Química, Belém, PA)
 Crispim Humberto G. Cruz (UNESP/Dep.Eng.Tec.Alim., S.José Rio Preto, SP)
 Dalva Maria de Nóbrega Furtunato (Univ.Federal da Bahia, Salvador, BA)
 Edleide Freitas Pires (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)
 Glícia Maria Torres Calazanas (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)
 Henrique Silva Pardi (UFF, Niterói, RJ)
 Homero Rogério Arruda Vieira (UFPR/Fac.Saúde Pública, Curitiba, PR)
 Irene Popper (Univ.Est.Londrina, PR)
 Ivany Rodrigues de Moraes (Pref.Mun.Sorocaba/UNISA, São Paulo, SP)
 João Rui Oppermann Muniz (UNICAMP/Fac.Medicina, Campinas, SP)
 José de Arimatéa Freitas (Fac.Ciênc.Agrárias do Pará, Belém, PA)
 Judith Regina Hajdenwurcel (Esc.Fed.Quím./R&D Latin América,Rio de Janeiro, RJ)
 Lys Mary Bileski Candido (Univ. Fed. do Paraná, Curitiba, PR)
 Manuela Guerra (Esc.Sup.Hotelaria e Turismo do Estoril, Portugal)
 Maria da Graça Fichel Nascimento (EMBRAPA, Rio de Janeiro, RJ)
 Maria Lima Garbelotti (I.Adolfo Lutz, São Paulo, SP)
 Marina Vieira da Silva (USP/ESALQ, Piracicaba, SP)
 Oswaldo Durival Rossi Jr. (UNESP/Fac.Ciências Agrárias e Vet., Jaboticabal, SP)
 Pedro M.L. Germano (USP/Fac.Saúde Pública, São Paulo, SP)
 Pedro Marinho de Carvalho Neto (Univ.Fed.Rural de Pernambuco, Recife, PE)
 Regine Helena S.F. Vieira (UFCE/Lab.Ciência do Mar, Fortaleza, CE)
 Rejane Maria de Souza Alves (Min.Saúde/Sistema VETA, Brasília, DF)
 Renata Tiekko Nassu (EMBRAPA Agroindústria Trop., Fortaleza, CE)
 Renato João S. de Freitas (Univ.Fed.Paraná, Curitiba, PR)
 Roberto de Oliveira Roça (UNESP/Fac.Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP)
 Robson Maia Franco (Univ.Federal Fluminense/Escola de Veterinária, Niterói, RJ)
 Rubens Toshio Fukuda (Min.Agricultura/SIF, Barretos, SP)
 Sérgio Borges Mano (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)
 Sérgio Coube Bogado (MAPA/Acad.Bras.Med.Vet., Rio de Janeiro, RJ)
 Shirley de Mello P. Abrantes (FIOCRUZ/Lab.Cont.Aliment., Rio de Janeiro, RJ)
 Simplicio Alves de Lima (Min.Agricultura/SIF, Fortaleza, CE)
 Suely Stringari de Sousa (Pref.Mun.S.Paulo/Vigilância Sanitária, SP)
 Tânia Lúcia Montenegro Stamford (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)
 Urgel de Almeida Lima (USP/ESALQ, Piracicaba, SP)
 Vera Regina M. de Barros (MAPA/SFA, São Paulo, SP)
 Victor Augustus Marin (Instituto Oswaldo Cruz/DM/INCQS, Rio de Janeiro, RJ)
 Zelyta Pinheiro de Faro (UFPE/Dep.Nutrição, Jaboatão dos Guararapes, PE)

PALMITO EM CONSERVA
O Consumidor está Seguro?

O Brasil é o maior produtor e consumidor de palmito do mundo. Entretanto, o consumidor pode correr eventuais riscos de saúde, ao escolher produtos cuja procedência, industrialização e manuseio sejam inadequados.

É preciso estar alerta em relação aos alimentos ilegais e clandestinamente produzidos. Defenda sua saúde e a de sua família: somente adquira alimentos de empresas idôneas.

PALMITO SEGURO

A **QUALIDADE ALIMENTA**, por meio de sua atuação e vivência profissional, favorece condições para que o sistema e o processo da industrialização do palmito possam ser certificados, provando deste modo que o produto foi preparado com matéria prima de qualidade e procedência, padrões absolutos de higiene, garantindo ao consumidor de que está adquirindo um produto industrializado dentro de normas e técnicas que primam pela saúde pública e respeito ambiental.



Respeito Pela Sua Saúde!

QUALIDADE ALIMENTA

Consultoria em Gestão da Qualidade
 Cadeia Produtiva do Palmito

Móvel: (55)(13) 9707-5649
 Khalil@qualidadealimenta.com



SOAP UNESP - Serviço de Orientação à Alimentação Pública

Análise de Alimentos para Indústrias Hipermercados e Restaurantes

- ✓ Rapidez
- ✓ Métodos Oficiais
- ✓ Conclusão dos Resultados

Orientação Técnica

- ✓ Monitoramento
- ✓ Padrões Microbiológicos
- ✓ GMP - HACCP

SOAP - o controle de qualidade que falta em seu alimento.

Cx.P. 572 - CEP 18618-000 - Rubião Júnior - SP
 Fone: 14-3811-6273 - Fone/fax: 14-3815-8024
 E-mail: soap@fmvz.unesp.br

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

CozinhaneT.com.br

QUER ABRIR UM RESTAURANTE?

Confira tudo isso em:
www.cozinhaneT.com.br
faleconosco@cozinhaneT.com.br

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



FRIBOI CRIA O JBS BANCO S.A.

Autorizado pelo Banco Central, o Frigorífico Friboi criou o JBS Banco S/A., que poderá financiar seus fornecedores. De acordo com a autorização do BC, a nova instituição financeira nasce com um aporte de capital de R\$ 30 milhões e está credenciada a funcionar com carteiras comercial e de crédito, financiamento e investimento. O frigorífico estuda, ainda, a compra de empresa do setor de carnes. O Friboi, assim, passa a ser o primeiro frigorífico a ter seu próprio banco. A empresa já havia sido a primeira de carne bovina a abrir capital e a se internacionalizar.

Neiri Bozzolo

*Freedom Comunicações, São Paulo.
info@worklabor.com.br*

(FIEP). Na Feita ATO, o Projeto levou cinco empresas para o estande institucional da marca Brasil: Agropalma - maior produtora brasileira de óleo de palma orgânica, utilizada na indústria alimentícia (www.agropalma.com.br); Braco - maior produtora de briquetes de carvão compactado, vindo de florestas de eucalipto certificadas, para energia de biomassa vegetal tanto para uso doméstico como industrial (www.braco.ind.br); Native - maior produtora mundial de açúcar orgânico, além de café, achocolatado, cookies e sucos (www.native.com.br); Renk's - produtora de barras energéticas de frutas exóticas brasileiras, como açaí, acerola e cupuaçu. A linha E-bar é pioneira no uso de filme biodegradável em embalagens alimentícias (www.renks.com.br); Surya - empresa de cosméticos que utiliza ingredientes orgânicos com orientação ayurveda (www.suryacosmetics.com.br).

Projeto Organics Brasil,

São Paulo – www.organicsbrasil.org



EMPRESAS BRASILEIRAS DE PRODUTOS ORGÂNICOS SÃO DESTAQUE EM FEIRA AMERICANA.

Cinco empresas brasileiras que participam do Projeto Organics Brasil e comercializam no mercado externo produtos de 60 empresas associadas, foram destaque na feira All Things Organics (ATO), realizada em Chicago de 26 a 29 de abril, um dos mais importantes espaços para negócios do norte dos Estados Unidos e Canadá. O mercado americano de produtos orgânicos cresce 21%, segundo a Organic Trade Association (OTA), principalmente pelo apelo da alimentação saudável. Atualmente, o mercado americano é estimado em US\$ 17 bilhões e as empresas alimentícias prospectam novas oportunidades de vender matéria-prima para as indústrias ou produtos processados de alto valor agregado.

O Projeto Organics Brasil (www.organicsbrasil.org) tem três anos, 60 empresas associadas e é desenvolvido em parceria com o Instituto de Promoção do Desenvolvimento do Paraná (IPD) e pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos (Apex-Brasil), com apoio da Federação das Indústrias do Paraná



ENGENHEIROS TERÃO ENCONTRO SOBRE SANEAMENTO.

Simultaneamente à FENASAN 2008, Feira Nacional de Materiais e Equipamentos para Saneamento, que se realizará no Expocentro Norte, em São Paulo, de 19 a 21 de agosto próximo, a AESabesp, Associação dos Engenheiros da SABESP, realizará o seu XIX Encontro Técnico, que consistirá na criação de fóruns de tecnologia, com a apresentação de diversas palestras técnicas, mesas redondas e cursos específicos, com a participação de profissionais reconhecidos nas esferas de políticas públicas e acadêmicas e também no mercado empresarial.

O evento coloca em pauta, todos os anos, uma discussão diferente. E o tema deste ano é "Regulação do Saneamento: Nova Era, Novos Horizontes", motivado pela criação da Arsesp (Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo), que dará um novo rumo aos programas do setor. De acordo com secretária de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, Dilma

Pena, a Arsesp buscará a universalização do atendimento em água e esgoto com eficiência na prestação dos serviços. Para tanto, é necessário o esforço conjunto da União, dos estados e dos municípios, a perenidade de investimentos no desenvolvimento do setor e a articulação entre o saneamento e outras políticas públicas, como habitação popular e redução da carga tributária.

(Mais informações pelos sites www.fenasan.com.br ou www.aesabesp.com.br).

Maria Lúcia da Silva Andrade
TextosCom, São Paulo
luciatextos@terra.com.br



DIVULGADA DECLARAÇÃO FINAL DA 30ª. CONFERÊNCIA REGIONAL DA ONU.

A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) divulgou o informe final da 30ª Conferência Regional da FAO para América Latina e Caribe. O evento, realizado de 14 a 18 de abril, em Brasília, reuniu ministros da Agricultura, Pecuária, Segurança Alimentar, Meio Ambiente, Desenvolvimento Rural, Recursos Naturais e outros altos funcionários, especialistas e representantes da sociedade civil dos países da região. Também já está disponível o informe final da reunião do Comitê Técnico da 30ª. Conferência Regional.

Os informes da conferência e do comitê podem ser acessados em www.fao.org.br ou na assessoria de

comunicação da Presidência da República, pelo site www.presidencia.gov.br/consea, ou 61-3411.3349/2747).

Conselho Nacional de Segurança Alimentar
Brasília, DF, ascom@consea.planalto.gov.br



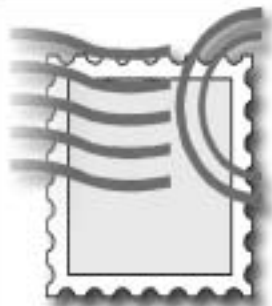
FOOD DESIGN FAZ TREINAMENTO PARA BRC-FOOD.

A Food Design, Sistemas Integrados de Gestão da Qualidade para Alimentos e Bebidas, promoverá nos próximos dias 26 e 27 de junho, treinamento para a norma BRC Global Standard for Food Safety (chamada de "BRC-Food"), a qual vem sendo exigida pelas grandes cadeias de varejo da Europa. Recentemente revisada, resultou na versão número 5, que traz conceitos mais aprofundados, visando a Segurança dos Alimentos.

Neste treinamento os participantes se familiarizarão com os requisitos da norma, que abrangem: sistema APPCC/HACCP, gestão da qualidade, instalações, controle do produto e do processo, e requisitos relacionados ao pessoal. Para preparar sua empresa, apresentaremos também as exigências e as pontuações necessárias para certificação.

Este treinamento é voltado para profissionais de indústrias de alimentos e bebidas envolvidos com Sistemas da Qualidade ou Segurança de Alimentos, bem como consultores e auditores que atuam na área.

Ellen Lopes
Food Design, São Paulo, diretora.



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

JUNHO

16 a 19/06/2008

São Paulo - SP

FITHEP MERCOSUL 2008 - FEIRA DO SETOR SORVETEIRO

Informações: www.publitecbrasil.com.br

17 a 21/06/2008

São Paulo - SP

FEICORTE - FEIRA INTERNACIONAL DA CADEIA PRODUTIVA DA CARNE

Informações: www.feicorte.com.br;

feicorte@agrocentro.com.br

18 a 21/06/2008

São Paulo - SP

GANEPÃO 2008 - III CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO E CÂNCER

Informações: www.ganepao.com.br;

ganepao@ganep.com.br; 11-3284.6318, ramal 116.

19/06 a 21/07/2008

New York - EUA

54º Summer Fancy Food Show

Informações: www.aabba.org.br

AGOSTO

15 E 16/08/2008

São Paulo - SP

I FORUM APAN 2008 - Nutrição e Alimentação: Pensamento em Movimento.

Informações: www.apanutri.com.br

19 a 21/08/2008

São Paulo - SP

FENASAN 2008 - FEIRA NACIONAL DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PARA SANEAMENTO.

Informações: www.fenasan.com.br;

www.aesabesp.com.br

20 a 22/08/2008

Bento Gonçalves - RS

II SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR

Informações: Soc.Bras.Ciência e Tecnologia de Alimentos: www.sbctars.ufrgs.br

SETEMBRO

09 a 11/09/2008

São Paulo - SP

FOOD TECH 2008

FEIRA INTERNACIONAL DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS PARA A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA.

Informações: www.foodtech.com.br

09 a 11/09/2008

São Paulo

EXPO INGREDIENTES E SOLUÇÕES PARA A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA.

Informações: Nielsen Business Media:

www.nielsenbm.com.br;

fabio.gandini@nielsen.com; 11-4613.20

OUTUBRO

06 a 09/10/08

Belo Horizonte - MG

AGENDA

XXI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos - XV Seminário Latino Americano e do Caribe de Ciência e Tecnologia de Alimentos
Informações: www.sbcta.org.br

12 a 17/10/2008

Vitória - ES

XX CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA
Informações: www.incaper.es.gov.br/congresso_fruticultura/index.htm

19 a 23/10/2008

Paris - FRANÇA

SIAL 2008 - THE GLOBAL FOOD MARKETPLACE
Informações: Promosalons Brasil, 11-3168.1868;
brazil@promosalons.com;
www.promosalons-brazil.com; www.sial.fr

NOVEMBRO

17 a 20/11/2008

Paris - FRANÇA

IPA 2008 - SALÃO INTERNACIONAL DO PROCESSO ALIMENTAR

Informações: Promosalons Brasil,
11-3168.1868;
brazil@promosalons.com

17 a 20/11/2008

Búzios - RJ

X ENBRAPOA - ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS.

Informações: 44-3261.4642;
www.abrapoa.org.br/enbrapoa;
secretaria@abrapoa.org.br ❖



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



IBIÚNA, SP, 14/05/2008



V SEMINÁRIO REGIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA:

"CONSTRUINDO NOVOS CONCEITOS SANITÁRIOS".

O V Seminário Regional de Vigilância Sanitária de Alimentos, organizado pelo Centro de Vigilância Sanitária e Controle de Zoonoses de Ibiúna (CEVISA), reuniu perto de trezentos profissionais, representando 37 municípios do Estado de São Paulo. Foram debatidas importantes temáticas que envolvem o trabalho diuturno dos serviços de vigilância sanitária de alimentos, obtendo-se significativo e profícuo resultado do seminário, o que referendou o propósito maior dos idealizadores do seminário, de promoção da segurança alimentar e troca de avançados conhecimentos técnicos na área da vigilância sanitária de alimentos.

Comissão organizadora:

Francisco Rafael Martins Soto (CEVISA- Ibiúna - SP)
Sebastião Rodrigues de Camargo- (CEVISA- Ibiúna - SP)
Nelson Yamashita -(CEVISA- Ibiúna - SP)

Comissão científica:

Dr. Francisco Rafael Martins Soto (CEVISA- Ibiúna - SP)
Dra. Fernanda Bernardi (CEVISA- Ibiúna - SP)
Profª. Dra. Sônia Regina Pinheiro (Universidade de São Paulo- São Paulo- SP)
Profª. Dra. Simone de Carvalho Balian (Universidade de São Paulo- São Paulo- SP)
Prof. Dr. Silvio Arruda Vasconcellos (Universidade de São Paulo- São Paulo- SP)
Prof. Dr. José Cezar Panetta (Revista Higiene Alimentar, Universidade Santo Amaro e Universidade de São Paulo).

VEJA, A SEGUIR:

RESUMO DOS TRABALHOS CIENTÍFICOS E EXPERIÊNCIAS BEM SUCEDIDAS APRESENTADOS.

AValiação DAS QUALIDADES Físico-Químicas, Microbiológicas E ROTULAGEM DE LEITE UHT E PASTEURIZADO COMERCIALIZADO NA REGIÃO DE SOROCABA E BOTUCATU

Arine*1, M. L. B., Batistela2, D.M., Vitori1, A. L., Cortez1, S. V., Silva1, R. P., Lopes1, M. C. R., Dias1, H. G. G., Cândido1, V. L., Fonseca1, Y. S. K.
 1- Instituto Adolfo Lutz - Lab. I Sorocaba- SP
 2- Aprimorada FUNDAp, Instituto Adolfo Lutz - Lab. I Sorocaba- SP

O leite é considerado um alimento rico em nutrientes, saudável e de acentuada aceitação principalmente por crianças. Entretanto, é necessário apresentar boa qualidade para comercialização e consumo pela população, pois é um produto que oferece condições excelentes para multiplicação de microorganismos. Compete as vigilâncias sanitárias municipais e estaduais a avaliação e controle de riscos, normalização, fiscalização e controle das condições sanitárias dos produtos e substâncias de interesse a saúde, incluídos os alimentos. Com esta finalidade em 1995 o Centro de Vigilância Sanitária (CVS) e o Instituto Adolfo Lutz (IAL) instituíram um programa de colheita de amostras para análise fiscal, baseado em uma relação de alimentos que podem ter suas características físico-químicas e microbiológicas alteradas devido a fatores como: nutricionais, ambientais, contaminantes, fraudes, como a adição de água no produto, entre outros. Esse trabalho teve como objetivo detectar possíveis fraudes em leites UHT e pasteurizado comercializados na região de Sorocaba e Botucatu. No período de novembro/dezembro de 2007 em uma ação conjunta entre CVS e IAL, as vigilâncias municipais de Sorocaba, Itapetininga, Itapeva, Laranjal Paulista e Botucatu coletaram um total de 10 amostras de leite UHT e três amostras de leite pasteurizado sendo uma amostra do tipo B, uma tipo C e uma de leite homogeneizado, sob suspeita de adulteração. Essas amostras foram encaminhadas ao Instituto Adolfo Lutz-Sorocaba para análises Físico-Químicas, Microbiológicas e Rotulagem. Do total de 13 amostras todas apresentaram condições microbiológicas satisfatórias, nove apresentaram características físico-químicas satisfatórias e somente uma amostra estava em desacordo por apresentar acidez e peroxidase alteradas. Quanto a rotulagem, oito amostras apresentaram-se em desacordo com as legislações vigentes. Esses resultados demonstram a necessidade de medidas corretivas a fim de garantir ao cidadão consumidor, informações corretas na rotulagem de produtos comercializados a fim de lhes garantir o direito de escolha do produto.

Palavras chave: qualidade físico- química- rotulagem - leite.

*Correspondência *:*

*Maria de Lourdes Burini Arine
 Rua Júlio Hanser, 49 - Jd Faculdade
 Sorocaba /SP CEP: 18030-320
 Fone: (15) 32328684
 lourdesburini@ial.sp.gov.br udeburini@gmail.com*

AValiação DO IMPACTO DO "TREINAMENTO BÁSICO PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS" MINISTRADO PELA VIGILÂNCIA SANITÁRIA DE MOGI DAS CRUZES - SP NA PERCEPÇÃO DOS PARTICIPANTES AO RISCO A SAÚDE ATRAVÉS DOS ALIMENTOS.

Débora Iolanda Cardoso dos Santos*1, Alyne Costa Figueiredo Gonçalves1, Andrea da Penha Araújo1, Doreli Soares Trindade dos Santos1, Fátima Regina Rodrigues Soato1, Sara de Paula Bezerra2, Beatriz Rossi C. da Silva Netto2, Daniel de Freitas Souza Campos1.

1- Vigilância Sanitária Municipal de Mogi das Cruzes - SP
 2-Estagárias do curso de Nutrição da Universidade de Mogi das Cruzes (período julho a dez 2007)

Este trabalho teve como objetivo avaliar a percepção do risco a saúde através dos alimentos entre os participantes do treinamento básico para manipuladores de alimentos ministrado pela Vigilância Sanitária Municipal antes e após a explanação do conteúdo do treinamento. O método de avaliação foi aplicação de um questionário padronizado que foi elaborado pelos treinadores. A tabulação dos dados existentes fez parte das atividades desenvolvidas por estagiarias do curso de nutrição da Universidade de Mogi das Cruzes sendo tabulados 363 questionários das turmas de Agosto de 2004 a Janeiro de 2005. Após a análise dos dados verificou-se que o treinamento mostrou-se eficaz em relação a conscientização da obrigatoriedade dos exames de saúde, técnica correta para higienização de hortifrutis, necessidade de barreiras físicas para o controle de pragas e a existência de perigos físicos para contaminação de alimentos, porém mostrou-se ineficaz no entendimento da técnica correta para lavagem das mãos, itens obrigatórios para uniforme e necessidade de registro para produtos de limpeza. Foi concluído que o treinamento foi essencial na capacitação dos manipuladores, mas

existe a necessidade de alterações na abordagem dos itens que não apresentaram mudanças sendo também proposta a mudança do formato do questionário.

Palavras chave: treinamento- manipuladores- alimentos

*Correspondência**

Débora Iolanda Cardoso dos Santos

Vigilância Sanitária Municipal de Mogi das Cruzes - SP

Tel (11) 4795-4522

setor.vigilancia@pmmc.com.br

missoras deste microrganismo a fim de se obter uma conscientização da população.

Palavras chave: alimentos- análise microbiológica- enfermidades transmitidas por alimentos

Correspondência:*

Yara Solange Kubo Fonseca

Instituto Adolfo Lutz

Sorocaba - SP CEP 18031-000

Fone (15) 3232-8684

yarakubo @ial.sp.com.br

ELUCIDAÇÃO DE SURTOS DE ENFERMIDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS EM SOROCABA E REGIÃO, NO PERÍODO DE 2003 A 2007.

*DIAS, H.G.G1.; SILVA, R.P1.; BURINI, M.L.A1.; CÂNDIDO, V.L.P1.; LOPEZ, M.C.N1.; ALVES, R.C1., FONSECA, Y.S.K*1. ;*

1-Instituto Adolfo Lutz - Laboratório Regional de Sorocaba/SP,

As infecções entéricas constituem um dos problemas mais graves de saúde pública no mundo. Nos últimos anos a incidência de enfermidades transmitidas por alimentos (ETAs) tem sido alvo de estudo devido à magnitude dos agravos. A ocorrência de surtos foi avaliada no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2007, em 90 amostras de alimentos enviadas ao Instituto Adolfo Lutz - Laboratório Regional de Sorocaba, para análise microbiológica. As determinações analíticas seguiram as recomendações do Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods (APHA, 1998). Do total de amostras analisadas verificou-se o seguinte percentual de isolamento dos patógenos: *S. aureus* (24,44%), *B. cereus* (18,88%), *Clostridium Sulfito Redutor* (10,0%) e *Salmonella spp.* (48,88%). Os alimentos mais comumente envolvidos foram: produtos de confeitaria (predominando os bolos confeitados), pratos a base de ovos e de carnes. O agente etiológico mais isolado foi *Salmonella spp.*, em especial a *S. Enteritidis*. Concluímos com o presente estudo que o trabalho integrado entre as vigilâncias municipais e o laboratório tem sido fundamental para a eficácia das ações e fornecimento de informações prevenindo novos agravos local e regional. Considerando que os surtos por *Salmonelas* continuam ocorrendo frequentemente, sugere-se a intensificação e esclarecimento das possíveis fontes trans-

FABRICAÇÃO DE REPOLHO EM FLOCOS DESIDRATADOS.

*Glauca Ana Cintra Tonelli*1, Vânia Luzia de Almeida Soares1, Cristina Hiranobe1, Patrícia Akemi Hakamura1.*

1- Nissin Ajinomoto Alimentos Ltda., Ibiúna, SP - Área do Controle de Qualidade da fábrica Nissin Ajinomoto Alimentos Ltda.

Este trabalho tem por finalidade apresentar o processo de fabricação de repolho em flocos desidratado, demonstrando a importância da aplicação das ferramentas de qualidade para garantir um produto inócuo e seguro.

As ferramentas utilizadas foram: Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Padrões de Higiene Operacionais (PPHO) e parâmetros intrínsecos e extrínsecos dos alimentos (temperatura e umidade).

As etapas de processos foram monitoradas através de análises microbiológicas de mãos, luvas de manipuladores, equipamentos e utensílios, matéria-prima, produto em processo e do produto final. Também foram realizadas análises físico-químicas e sensoriais.

As análises foram realizadas em laboratório interno e externo credenciado por órgãos oficiais.

Verificou-se que do total de lotes produzidos com garantia da aplicação das ferramentas de qualidade, somente um lote (5% do total avaliado) apresentou Coliformes totais, mesmo que dentro dos parâmetros permitidos em legislação e nenhum lote foi detectado Coliformes fecais.

Palavras chave: Nissin Ajinomoto Alimentos- repolho flocos desidratado- análises microbiológicas.

*Correspondência**: Nissin Ajinomoto Alimentos Ltda.
Controle de Qualidade Rodovia Bunjiro Nakao,
km 57Caixa Postal 57 Ibiúna - SP
CEP 18150 - 000
Telefone: (15) 3248 9600 cq@nissin.com.br

ma do Olimpo" houve uma redução de 44% das não conformidades relacionadas às Boas Práticas de Fabricação.

Palavras chave: Nissin Ajinomoto Alimentos- multiplicadores- qualidade.

Correspondência: Nissin Ajinomoto Alimentos Ltda.
Controle de Qualidade Rodovia Bunjiro Nakao,
km 57Caixa Postal 57 Ibiúna - SP CEP 18150 - 000
Telefone: (15) 3248 9600
cq@nissin.com.br

FORMAÇÃO DE MULTIPLICADORES DA QUALIDADE

Gláucia Ana Cintra Tonelli¹, Vânia Luzia de Almeida Soares¹ e Karen Ishii Arai¹.
1- Nissin Ajinomoto Alimentos Ltda., Ibiúna, SP -
Área do Controle de Qualidade da fábrica Nissin Ajinomoto Alimentos Ltda.

Este trabalho tem por objetivo apresentar o processo de formação de multiplicadores das Boas Práticas de Fabricação utilizado na Nissin-Ajinomoto Alimentos Ltda.

A equipe da qualidade, foi criada visando desenvolver colaboradores da área produtiva que pudessem multiplicar e conscientizar sobre as Boas Práticas de Fabricação, melhorando assim o índice de qualidade em toda cadeia produtiva.

Do total de 150 colaboradores inscritos, foram selecionados 42 através de testes de lógica, atenção concentrada e questões técnicas.

O desenvolvimento da equipe durou cinco meses, totalizando 48 horas de treinamento teórico e prático.

Durante o processo de formação da equipe foram realizadas atividades relacionadas à postura ética, técnicas de redação, princípios de liderança, legislações sanitárias, normas de Boas Práticas de Fabricação e aplicação de avaliações de aprendizagem.

Visando a motivação da equipe, foi criado um mascote da qualidade e realizada uma campanha interna para escolha do respectivo nome. Dentre 339 sugestões, foi escolhido "Olimpo".

Todos os colaboradores da equipe receberam uma identificação no uniforme "Turma do Olimpo", indicando que os mesmos estavam capacitados para multiplicar as informações e orientar os demais colegas nos quesitos das Boas Práticas de Fabricação.

Os resultados apresentados foram bastante satisfatórios, principalmente aumento no índice no cumprimento das normas de higiene, processo de fabricação, armazenagem e expedição. De acordo com a avaliação, após atuação da "Tur-

INTERVENÇÃO DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA PARA REDUÇÃO DOS FATORES DE RISCO DE OCORRÊNCIA DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS JUNTO AO MERCADO MUNICIPAL DE MOGI DAS CRUZES -SP.

Débora Iolanda Cardoso dos Santos*¹, Andrea da Penha Araújo¹, Doreli Soares Trindade dos Santos¹, Fátima Regina Rodrigues Soato¹, Gláucia da Costa Coelho Matsuo¹, Giselle A.G. Poyatos¹, Marta Aparecida Gomes de Moraes¹, Paula Mateus Santos de Resende¹, Wilson Keiji Fukuyama¹, Daniel de Freitas Souza Campos¹.

1- Vigilância Sanitária Municipal de Mogi das Cruzes - SP

Este trabalho teve por objetivo diminuir o risco de doenças transmitidas por alimentos através da coibição da venda de produtos sem padrões de identidade, qualidade e segurança, comercializados no Mercado Municipal de Mogi das Cruzes. O período avaliado foi de abril de 2004 a março de 2008, onde foram realizadas 84 inspeções pela vigilância sanitária entre programadas e por denúncia com avaliação dos produtos comercializados na questão de higiene, procedência, condições de armazenamento e exposição. Foram consideradas duas fases de avaliação, sendo a última o período de março de 2007 a março de 2008. O método de avaliação foi a tabulação dos procedimentos realizados neste período como determinações técnicas, autos de infração e inutilização de produtos. Foi constatado que no primeiro período 96% dos inspecionados necessitaram de orientações técnicas e que foram lavrados 19 Autos de Infração por produtos em desacordo com oito inutilizações. Já na segunda avaliação o número de autos de infração e inutilizações foi re-

duzido a zero. A intervenção foi considerada efetiva tendo em vista a redução das penalidades, melhoria da qualidade dos produtos e diminuição das denúncias.

Palavras chave: alimentos- qualidade- inspeção

*Correspondência**

Débora Iolanda Cardoso dos Santos

Vigilância Sanitária Municipal de Mogi das Cruzes - SP

Tel (11) 4795-4522, setor.vigilancia@pmmc.com.br

MONITORAMENTO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FATORES DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA DE CONSUMO DE CRECHES DE UM MUNICÍPIO DA REGIÃO OESTE DE SÃO PAULO.

Ana Paula Bernal Pereira¹

1-Curso de Especialização em Vigilância Sanitária de Alimentos Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2005.

Este trabalho teve por objetivo monitorar a qualidade microbiológica e identificar fatores de interferência na contaminação da água de consumo de creches de um município da região oeste de São Paulo. Colheram-se 24 amostras de água tratada em 24 pontos de 11 creches, no centro e periferia de um município da região oeste de São Paulo, durante junho e julho de 2005. De cada amostra pesquisou-se coliformes totais e *Escherichia coli*. Verificou-se que nenhuma das amostras indicou presença de *Escherichia coli*, nem coliformes totais. Setenta e três por cento das creches possuíam filtros de água; 64% utilizavam água dos refeitórios para dessedentação e água das cozinhas no preparo das refeições, mamadeiras, hidratação, lavagem e desinfecção de vegetais, higiene do ambiente, utensílios e equipamentos; apenas 27% das creches transportavam água dos refeitórios e de outras áreas para a cozinha para o preparo das mamadeiras e hidratação e 9% das creches empregavam apenas água da cozinha, tanto para preparação de alimentos quanto dessedentação das crianças. Em 46% das creches a última limpeza e desinfecção dos reservatórios havia sido realizada há seis meses, em 18% há sete meses, em 9% há doze meses e 27% há mais de 12 meses. Com relação aos encanamentos, 73% das creches possuíam encanamentos de PVC (policloreto de vinila) e 27% de ferro. Concluiu-se que é fundamental o monitoramento periódico da potabilidade da água de uso

nas creches; há necessidade de se implementar o procedimento de higienização dos reservatórios de água nas creches alvo deste estudo.

Palavras-chave: monitoramento da qualidade microbiológica da água - potabilidade - higienização de reservatórios.

PERCEÇÃO DE COMERCIANTES DE ALIMENTOS E MORADORES DA COMUNIDADE SÃO REMO, ZONA OESTE DA CIDADE DE SÃO PAULO, SOBRE HIGIENE DOS ALIMENTOS

Paula Christina Gonzalez Praxedes¹, Evelise

Oliveira Telles¹ e Simone de Carvalho Balian¹

1- Universidade de São Paulo, FMVZ/ VPS, São Paulo- SP

O presente trabalho teve por objetivo identificar aspectos de conhecimento e hábitos em relação aos alimentos, escolha e consumo, na comunidade São Remo, região oeste da cidade de São Paulo. Foram entrevistados 240 domiciliares, representando 24% da população local e 66 responsáveis por estabelecimentos que comercializam algum tipo de alimento, correspondendo a 66% dos pontos de venda. Foram encontrados 100 estabelecimentos de alimentos, entre bares, açougues, mercados, padarias, quitandas entre outros. Mais de 50% dos entrevistados eram do sexo masculino; com escolaridade entre ensino fundamental completo ou incompleto, na maioria; mais de 50% acima de 30 anos. Predominam os estabelecimentos como bares e botecos, considerados de baixa complexidade os quais existem há menos de cinco anos; quase 50% dos entrevistados já trabalhou na área de alimentos anteriormente; poucos comerciantes receberam algum tipo de treinamento na área de alimentos e menos de 5% orienta seus funcionários com relação a higiene. Os entrevistados não sabem, em geral sobre microrganismos contaminantes. Quanto aos moradores da comunidade, observou-se: mais de 50% dos entrevistados nas residências eram do sexo feminino com idade entre 20 e 40 anos; são os responsáveis pela preparação de alimentos para a família, incluindo as crianças; não sabem identificar situações que contaminam os alimentos, mas reconhecem alimentos deteriorados; pouco se sabe sobre microrganismos e sobre os alimentos veiculá-los; existem muitas dúvidas que envolvem os alimentos e doenças. A maioria dos entrevistados mostraram-se interessados em discutir o tema higiene dos

alimentos e debater outros assuntos de interesse comunitário; a televisão é o meio mais utilizado pelos moradores para obter informação. Concluiu-se que a população tem interesse no assunto higiene dos alimentos; que é necessário elaborar projetos de informação incluindo as crianças, os jovens, adultos e idosos, desde o planejamento até a execução e monitoramento, garantindo participação integral da comunidade.

Palavras chave: comerciantes de alimentos- moradores- higiene.

vos às boas práticas no setor da rotisseria e vários alimentos prontos para o consumo mostraram-se em desacordo com os padrões vigentes, em relação aos microrganismos indicadores higiênico-sanitários. Concluiu-se que este setor deve receber atenção especial, quanto ao controle das boas práticas tanto pelo proprietário, quanto pelo consumidor e órgãos oficiais de fiscalização.

Palavras-chave: qualidade de alimentos- inocuidade alimentar- rotisseria- supermercado, boas práticas de manipulação

QUALIDADE E INOCUIDADE ALIMENTAR NO SETOR DE ROTISSERIA EM SUPERMERCADOS: UM ESTUDO CRÍTICO.

Cristina Cleto Barboza Garcia¹, Simone de Carvalho Balian¹, Bernadette D.G. de Melo Franco¹

1- Universidade de São Paulo, FMVZ/ VPS, São Paulo- SP

O setor de rotisseria vem ganhando importância cada vez maior nos supermercados, expressando crescente demanda dos consumidores, que buscam a aquisição de refeições prontas para o consumo. Vale ressaltar que são alimentos muito manipulados, que desde a exposição até o consumo não sofrem nenhum tipo de tratamento que reduza cargas contaminantes ou inative patógenos, e por isso são considerados alimentos de alto risco para a saúde pública, merecendo atenção especial, desde a preparação até a oferta. O objetivo deste trabalho foi estudar criticamente a problemática da qualidade e inocuidade alimentar na seção de rotisseria de supermercados e apresentar um modelo de um estabelecimento na cidade de São Paulo, no qual uma área foi adaptada para uma rotisseria. Aplicou-se a Lista de Verificação de Boas Práticas de Manipulação em Estabelecimentos da área de Alimentos (LVBPMEA) da prefeitura municipal de São Paulo. Alguns produtos à venda, foram submetidos a análises microbiológicas para verificar atendimento da Resolução RDC 12/2001. Os resultados indicaram que rotisserias em supermercados representam um novo e promissor mercado, porém é necessário compreender, por parte dos empresários, que o setor necessita atenção diferenciada em termos de controle higiênico-sanitário. A aplicação da LVBPMEA evidenciou não conformidade em vários itens relati-

QUALIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES ATRAVÉS DA SISTEMÁTICA DE AUDITORIAS.

Gláucia Ana Cintra Tonelli¹, Vânia Luzia de Almeida Soares¹, Luciana Etsuko Shimojo Spina¹
1- Nissin Ajinomoto Alimentos Ltda., Ibiúna, SP - Área do Controle de Qualidade da fábrica Nissin Ajinomoto Alimentos Ltda.

Este trabalho teve por objetivo demonstrar a importância da sistemática de auditoria "in loco" no desenvolvimento de fornecedores de insumos para indústria de alimentos. Visando auxiliar na fabricação de um produto seguro ao consumo humano, é imprescindível o controle em toda cadeia produtiva e o início da mesma ocorre na aquisição de matérias-primas de empresas idôneas e que adotem as ferramentas de qualidade em todo o seu processo produtivo. Foi realizada análise crítica do período em que se utilizava a homologação por questionário de auto-avaliação pelo próprio fornecedor comparando com o processo de realizar auditorias nas instalações da empresa produtora, por técnicos de nossa área de controle de qualidade. O escopo da auditoria está baseado nas Boas Práticas de Fabricação e na legislação sanitária. O check-list utilizado, o qual possui 10 blocos, contempla Sistema da Qualidade, Controle de Qualidade, Recebimento, Armazenamento, Controle de Produção, Higienização, Higiene dos Funcionários, Controle de Pragas e Meio Ambiente, Expedição e Edificações. Foram utilizados três critérios à saber: a) de 80 a 100% Aprovado, b) de 50 a 79% aprovado com restrição, c) de 0 a 49% reprovado, neste último caso o fornecedor deve ser descredenciado ou em caso de nova empresa, bloqueada para fornecimento. Durante o período de 22 meses, 90% dos fornecedo-

res foram auditados, sendo 6,8% descredenciados e 93,2% que apresentaram resultados Aprovado com restrição e aprovados. Com relação aos novos fornecedores, 38,8% não foram liberados para fornecimento e 61,2% foram aprovados. Concluímos que ocorreu diminuição no índice de devolução no recebimento por falha na qualidade dos fornecedores, 100% dos fornecedores encaminharam as evidências objetivas das melhorias realizadas, todos os fornecedores descredenciados apresentavam altos índices de não conformidades, redução de análises internas devido a qualidade assegurada pelos fornecedores e a principal vantagem foi o estreitamento da relação de parceria com o fornecedor.

Palavras chave: Nissin Ajinomoto Alimentos - qualificação- fornecedor.

*Correspondência: Nissin Ajinomoto Alimentos Ltda.
Controle de Qualidade Rodovia Bunjiro Nakao,
km 57Caixa Postal 57 Ibiúna - SP CEP 18150 - 000
Telefone: (15) 3248 9600
cq@nissin.com.br*

RESULTADOS PRELIMINARES DE AÇÕES EM SAÚDE PÚBLICA VISANDO MELHORIA NA QUALIDADE DA ÁGUA DE POÇO NA COMUNIDADE DO BAIRRO DA VARGEM DO SALTO - IBIÚNA - SP

*Luis Marcelo Cezareti Abud*¹; Dirceu Lúcio², Eliana de Oliveira², Sônia Regina Pinheiro¹, Ricardo Augusto Dias¹, Francisco Rafael Martins Soto²
1 - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
2 - Centro de Vigilância Sanitária e Controle de Zoonoses "Tereza Rodrigues de Camargo", Ibiúna, SP.*

O objetivo inicial do trabalho, correspondente a primeira etapa do projeto, foi a análise socioeconômica da comunidade e do nível de conhecimento da mesma sobre métodos alternativos de tratamento da água de poço consumida pela população. Posteriormente será avaliada a qualidade microbiológica desta água; ações de conscientização da população da necessidade do correto manejo hídrico pré-consumo fornecendo subsídios como cloro na desinfecção da água; verificar a eficiência do processo de conscientização da comunidade e, conseqüentemente, do

tratamento da água. Na primeira etapa do projeto, para realizar a análise socioeconômica da comunidade foi utilizado um questionário que foi submetido a 100 residências do bairro. Dentre os moradores entrevistados, 55% recebiam até um salário mínimo e outros 38% de um a três salários mínimos por mês. Sobre o grau de escolaridade observou-se que 68% dos responsáveis pela renda das residências possuíam apenas o ensino fundamental (1º grau) sendo 35% incompleto e 15% completo; além disso, observou-se uma taxa de analfabetização de 7% entre os entrevistados. Constatou-se que 79% dos domicílios utilizavam água dos poços para consumo e apenas 21% compravam água mineral por julgarem a água do poço imprópria para consumo. Nas residências que utilizavam da água dos poços para consumo observou-se que 51% não realizavam nenhum tipo de tratamento nessa água antes de consumir. O restante (49%) realizava algum tipo de tratamento antes do consumo sendo eles: fervura (12%), tratamento químico (19%) ou filtração (18%). Dentre as residências que não realizavam nenhum tipo de tratamento na água antes de consumir, 76% não o fazia por falta de conhecimento, seja do processo ou dos problemas que podem ser causados pelo consumo de água imprópria para o consumo. Outros 24% alegaram a falta de condição financeira como responsável pela ausência de tratamento. Os resultados preliminares mostraram que a falta de tratamento da água consumida deve-se principalmente à ausência de conhecimento. Observou-se também tratar-se de uma população em sua maioria de baixa renda, e conseqüentemente com limitações financeiras aos investimentos em tratamento da água. As etapas seguintes do projeto buscam através de ações educativas realizadas casa a casa, na escola e no posto de saúde do bairro conscientizar a comunidade da necessidade e importância do tratamento da água para consumo. Paralelamente será desenvolvido um sistema de tratamento que associe o baixo custo à facilidade de entendimento pelos moradores do bairro. Para analisar a eficácia da campanha de conscientização da necessidade do tratamento da água serão realizadas duas análises microbiológicas e físico-químicas da água de consumo, sendo a primeira antes da intervenção (Campanha de Conscientização) e a segunda após a intervenção.

Palavras chave: água de poço - saúde pública- comunidade

Correspondência: Luis Marcelo Cezareti Abud
Av. Macuco, 586 São Paulo - SP CEP 04523-001
Fone (11) 75066312 luis.abud@usp.br
bigaapx@gmail.com ❖*

VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DA POLPA DE BANANA (*MUSA SP*) NANICÃO VERDE EM FORMULAÇÃO DE MACARRÃO.

Magda Sinigallia Taipina ✉

Divisão de Benefícios do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN-CNEN/SP), São Paulo, SP.

Maria Auxiliadora De Brito Rodas

Maria Lima Garbelotti

Simone Alves Da Silva

Divisão de Bromatologia e Química do Instituto Adolfo Lutz (IAL-DSA/BQ). São Paulo, SP.

✉ magtaipina@ig.com.br

RESUMO

A polpa de banana é rica em macronutrientes (carboidratos, lipídios, proteínas) e micronutrientes (minerais). O objetivo deste estudo foi determinar a composição centesimal e calórica de macarrão com e sem adição de polpa de banana Nanicão verde, avaliando sua aceitabilidade sensorial. A análise físico-química e sensorial foi realizada conforme Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. No teste afetivo empregou-se escala hedônica e de intenção de compra, utilizando delineamento de blocos completos balanceados. Do ponto de vista nutricional, o macarrão adicionado da polpa de banana Nanicão verde mostrou ser mais interessante, considerando o maior teor de fibra

alimentar e o menor valor de lipídios, com redução do valor calórico. Apesar da diminuição de proteínas, mostra ser boa fonte do nutriente. Quanto à aceitabilidade sensorial, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre macarrão com e sem polpa de banana verde, sendo que 70,7% dos consumidores reportaram comprar o novo produto. O Brasil mostra mudanças no perfil socioeconômico e demográfico e as políticas de ajuste econômico vêm afetar o padrão alimentar do povo. Assim, é importante introduzir fontes alimentares alternativas, que estejam ao alcance da população carente no combate à fome e desnutrição. A utilização da polpa de banana verde, considerado um alimento funcional, torna-se uma proposta de alimentação saudável por agregar valor

nutricional, com redução de excesso de nutrientes, para produtos como macarrão, maionese, sucos, embutidos, farinhas, geléias, patês e sorvetes.

Palavras-chave: Macarrão; polpa de banana Nanicão verde; análise físico-química e sensorial.

SUMMARY

The banana pulp is rich in macronutrients (carbohydrates, lipids, proteins) and micronutrients (minerals). The target of this study is to determine the centesimal and caloric composition of macaroni, with and without the addition of the green Nanicão banana, evaluating its sensorial acceptance. The physical-chemical and sensorial analysis was carried out according to the Instituto Adolfo Lutz standards. In the effective test, the hedonic scale and purchase intention were employed, using total balanced blocks outline. Under a nutritional viewpoint, the macaroni added with the green Nanicão banana, showed to be more interesting, considering the larger amount of fibers and smaller amount of lipids with caloric value reduction. Despite the protein diminishing, it has showed to be a good nutrient source. As to the sensorial acceptance, there was no significant difference ($p > 0,05$) between the macaroni with and without the green banana pulp, with 70,7% of consumers reporting having bought the new product. Brazil shows social-economic and demographic profile changes and the economic adjustments have affected the population eating patterns. Therefore, it is important to introduce food alternatives, which reach the needy to fight famine and malnutrition. The utilization of the green banana pulp, considered a functional food, can be seen as a healthy proposal for aggregating nutritional value, with nutrient excess reduction, for such products as macaroni, mayonnaise, juices, flours, jams, patés and ice-creams.

Key- words: macaroni, green Nanicão banana, physical-chemical and sensorial.

INTRODUÇÃO

A produção de banana (*Musa sp*) tem representado importante fonte de renda e emprego em países como América Latina e Caribe, sendo dominada por empresas transnacionais que integram atividades que incluem a produção, transporte, maturação, comercialização e distribuição. No Brasil, embora qualificado como um dos principais produtores mundiais, não se observa esta organização produtiva e comercial, resultando em exportação reduzida (CRUZ & GALEAZZI, 1997). Porém, o país é grande mercado consumidor, com consumo médio anual estimado em 24Kg *per capita* (VALLE & CAMARGOS, 2002).

No Estado de São Paulo, na região do Vale do Ribeira, a banana chega a render milhões de reais por ano, com renda concentrada nas mãos de grandes produtores, sendo que o povo ainda sofre com a fome ou subnutrição (CRUZ & GALEAZZI, 1997). Com baixos índices de desenvolvimento, uma parcela do povo desta região subsiste com atividades extrativistas e agrícolas como cultivo de chá, palmito e banana (HOGAN et al., 2004). Na região, o cultivo da banana atinge quase 41 mil hectares, gerando renda para cerca de 3800 produtores. No ano, a produção média chega a 25 toneladas por hectare, 70% de banana nanica e 30% banana prata. Existem alguns agronegócios tendo a banana como ingrediente principal (REGIONAL AGRÍCOLA, 2002).

A grande produção de bananas, entretanto, vem sendo acompanhada de elevado índice de perdas pós-colheita. Algumas formas de se minimizar as perdas são estudadas para aproveita-

mento dos frutos excedentes ou considerados impróprios para consumo *in natura* como os elaborados tipo bananaada, balas, bombons, banana passa, banana *chips* e polpa de banana em *bags* (CORDENUNSI et al., 1998).

Para o povo brasileiro, têm sido proposto categorias de alimentos preparados como fonte alternativa da introdução de nutrientes saudáveis ao organismo humano. São conhecidos produtos à base de farinha, polpa e cascas de bananas, utilizados como forma de se aproveitar frutas rejeitadas para venda *in natura* (SUNTHRALINGAM & RAVINDRAN, 1993).

A banana faz parte do hábito alimentar de populações carentes devido ao baixo custo e alto valor calórico, em torno de 87 Kcal por 100g. É importante fonte de macro e micronutrientes, rica em açúcares, fibras, niacina, cálcio, fósforo e potássio (VALLE & CAMARGOS, 2002). Em bananas do Equador foram determinadas concentrações de elementos como Na, Ca, K, Mg, Fe, Cu, Zn e Mn, que contribuem como fonte importante de minerais para uma dieta balanceada (FORSTER et al., 2002).

Nos últimos anos, foi retomado o interesse no estudo de tabelas de composição de alimentos, em razão do aparecimento de novos conceitos sobre a nutrição humana. No Brasil, as mais utilizadas são as do ENDEF (Estudo Nacional da Despesa Familiar, IBGE, 1977), de Franco (2002) e Universidade de São Paulo (USP, 2005). A construção de tabelas contendo FA (fibra alimentar) é necessária para comparação de dados de alimentos distintos (MATTOS, 1997).

Conforme a Tabela Brasileira de Composição Centesimal de Alimentos (USP, 2005 - 487C), os dados da avaliação nutricional, incluindo os teores de FA total para banana (*Musa sp*) Nanica, são os seguintes: umidade (77,95g%); cinzas (0,71g%), proteínas (1,25g%), lipídios (0,30g%), carboidratos totais (19,79g%), fibra alimentar total (1,46g%) e energia (81kcal%).

Segundo Franco (2002), a banana verde possui em média a composição química: glicídios (28,7g%), proteína (1,4g%), lipídios (0,2g%), cálcio (8mg%), fósforo (35mg%) e vitamina C (16,9 mg%). Durante o amadurecimento ocorrem modificações na composição, sendo de 12 a 20 % do conteúdo de amido degradado com acúmulo de açúcares solúveis e predominância da sacarose sobre as hexoses, frutose e glicose (CORDENUNSI et al., 1998).

A banana verde possui os maiores teores de amido resistente (AR) quando comparado aos obtidos para banana madura e maçã, chegando a um valor de 29%. Conforme Franco et al. (2001) e USP (2004), os teores médios obtidos para umidade e AR, da banana Nanicão madura e verde (farinha) foram, respectivamente: umidade (74,34 e 8,94 g%) e amido resistente (3,75 e 29,23 g%).

Embora os polissacarídeos não-amídicos e AR estejam incluídos na definição de FA, trabalhos recentes sugerem diferenças fundamentais na maneira como agem sobre a disposição e absorção de dietas carcinogênicas (KESTELL et al., 2004). O AR não é digerido no intestino delgado, tanto quanto a FA, induzindo efeitos fisiológicos benéficos à saúde (WALTER et al., 2005). O AR, como as fibras insolúveis, pode reduzir os níveis plasmáticos pós-prandial de glicose, insulina, triglicerídeos e lipoproteína de baixa densidade, podendo o produto que o contém ser considerado alimento funcional (MUIR et al., 1993; ASP et al., 1994; TORRES, 2002).

O alimento funcional é definido como todo alimento natural ou formulado em que se aumenta a *performance* fisiológica ou previne ou, ainda, diminui os riscos de doenças (PASTORE & MACEDO, 2004). Neumann et al. (2000) denominou o termo funcional para todo alimento ou componente do alimento ou bebida que ofereça um benefício saudável, além do valor nutritivo.

vo inerente à composição química, podendo desempenhar papel potencialmente benéfico para prevenção e tratamento de doenças.

Muitas são as definições de FA, umas se baseiam na metodologia analítica e outras na fisiológica. A FA consiste nos carboidratos não digeríveis e lignina que são substâncias intrínsecas e intactas das plantas. Porém, a fibra funcional consiste em carboidratos não digeríveis que apresenta efeitos fisiológicos benéficos à saúde. Compostos como AR e inulina podem não ser considerados FA pelo método analítico da AOAC (Official Methods of Analysis), mas ser considerada fibra funcional por mostrar efeitos fisiológicos benéficos (SLAVIN, 2003).

No mundo, têm crescido a atenção em relação à FA devido aos efeitos fisiológicos benéficos, tanto ao organismo humano como animal (NAWIRSKA & KWASNIWSKA, 2005). Para o homem, os benefícios se devem ao aumento do peso e volume fecal, da retenção de água e aumento da flora bacteriana após fermentação (JORGE et al., 2001). Também são grandes aliadas na prevenção e terapia de doenças gastrointestinais como obstipação crônica, doença diverticular dos cólons e, entre outras, coadjuvante no tratamento pós-gastrectomia (CARNEVALLI, 1992).

As fibras possuem vários compostos, cada qual com sua propriedade específica, sendo as importantes a celulose, hemicelulose, lignina e pectina (NAWIRSKA & KWASNIWSKA, 2005). Elas são classificadas em solúveis ou insolúveis segundo a solubilidade em água. As insolúveis são compostas por celulose, hemicelulose, ligninas e AR, tendo como fonte os cereais integrais, farelo de trigo, raízes, hortaliças e banana verde, entre outras. As solúveis são as gomas, mucilagens e certas pectinas, encontradas nas frutas cítricas, cenoura, maçã, aveia, cevada e leguminosas (JORGE et al., 2001). Recomenda-se um consumo de

fibras diário de 20-35 g, sendo 70-75% de fibras insolúveis e 25-30% de fibras solúveis (CARNEVALLI, 1992).

Na literatura praticamente não existe pesquisa relativa à aplicação da polpa de banana verde em subprodutos alimentícios. No entanto, alguns produtos são conhecidos, tais como pães, bolos, doces, sorvetes, patês, hambúrguer etc. (ANDRADE et al., 1994). Estes produtos tendem a constituir fonte promissora de renda para o conjunto de agroindústria nacional; além de serem indicados como fonte de alimento saudável para o povo carente, principalmente para crianças em idade escolar.

Para avaliar o desenvolvimento adequado de produtos novos, otimização de formulação, posicionamento e potencial de mercado, aplicam-se muito testes afetivos (MEILGAARD et al., 1991) realizados por indivíduos não treinados sensorialmente, mas em condições de responder bem ao que lhes for formulado. O objetivo da otimização do novo produto pela empresa é alcançar a maior aceitação possível dentro da categoria de produtos (SIDEL & STONE, 1999). Este teste permite observar como atributos sensoriais direcionam a aceitação global. O consumidor faz inferências, por exemplo, em relação aos fatores de aparência, que motivam a decisão de compra, ou percepção do sabor, que após ser identificado permite decidir sobre o consumo.

Este estudo teve por finalidade determinar a composição nutricional e calórica de macarrão formulado à base de polpa de banana verde, avaliando sua aceitabilidade sensorial junto a consumidores habituais de massas alimentícias.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de massas alimentícias tipo macarrão no formato de parafuso foram fornecidas pela Empresa Divina Produtos Alimentícios Ltda, para avaliação nutricional e sensorial. Duas formulações foram desenvolvidas, uma era

constituída por macarrão tradicional preparado com farinha de trigo, ovos e água e, outra, formulada em partes proporcionais de farinha de trigo e polpa de banana (*Musa sp*) Nanicao verde, pré-cozida (VALLE & CAMARGOS, 2002), com demais ingredientes iguais ao tradicional. Ambas as amostras estavam acondicionadas em embalagens plásticas herméticas, etiquetadas e codificadas adequadamente para posterior análise, com prazos de validade previstos pela fornecedora.

Preparo da amostra: O cozimento do macarrão ocorreu em meio aquoso contendo um fio de óleo e uma pitada de sal, utilizando fogão industrial a gás de 6 grelhas. O tempo de cozimento foi padronizado para próximo de 5 minutos, considerado como ponto *al dente*. Para a apresentação das amostras aos consumidores, durante o teste afetivo, manteve-se as mesmas aquecidas em banho-maria, numa temperatura próxima de 65°C.

Análise Físico-Química: Correspondeu à determinação de umidade, cinzas, lipídios, proteínas, carboidratos e fibra alimentar utilizando-se metodologia indicada pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL, 2005). O método para FA se baseou no princípio enzimico-gravimétrico (LEE et al., 1992) com filtração da amostra em 1 g de lã de vidro (fibra média) tratada previamente, método validado conforme Garbelotti (2000). Os carboidratos foram obtidos por diferença [100 g - g (umidade+cinza+lipídios+proteína+fibra alimentar)], conforme estabelece a Resolução RDC nº 360 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2003). O cálculo da energia total dos nutrientes ou calorias foi realizado a partir dos fatores de conversão de Atwater [(9 kcal x g de lipídios) + (4 kcal x g de proteína) + (4 kcal x g de carboidratos)], segundo De Angelis (1977).

Análise sensorial: Foram recrutados cerca de 60 candidatos, sem nenhum treinamento sensorial, entre funcionários do Instituto de Pesquisas



Figura 1. Apresentação de macarrão tradicional e adicionado de polpa de banana verde.

Energéticas e Nucleares (IPEN), na cidade de São Paulo. Através de formulário, os candidatos foram identificados quanto ao sexo, faixa etária, grau de escolaridade e potencialidade no consumo de macarrão. Os mesmos deveriam manifestar interesse, disponibilidade e anuência para participar dos testes sensoriais. Realizaram-se os testes em dois dias consecutivos, com consumidores diferentes, no refeitório do IPEN, de espaço amplo, arejado e mesas isoladas para evitar conversas paralelas. No teste afetivo (IAL, 2005) empregou-se escala hedônica de 9 pontos (MEILGAARD et al., 1991), equidistantes de "desgostei extremamente" (1); "nem gostei, nem desgostei" (5) a "gostei extremamente" (9). Na ficha se propôs que fizesse comentários quanto ao "que mais gostou e/ou desgostou" dos produtos e manifestação sobre a "intenção de compra". Empregou-se delineamento experimental de blocos completos balanceados, com apresentação simultânea das amostras servidas em pratos descartáveis brancos codificados com números aleatórios de três dígitos, contendo cerca de 50 gramas do pro-

duto tradicional e adicionado da polpa de banana verde (Figura 1).

Análise estatística: Os resultados obtidos na análise sensorial e físico-química foram submetidos à avaliação estatística utilizando programa computadorizado (INSTAT v. 2.01, 1993), com teste t de Student, a 5% de significância. Para teste de intenção de compra realizou-se a frequência porcentual em histograma de barras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise físico-química, para composição centesimal nutricional e calórica, das amostras de massas alimentícias adicionadas da polpa de banana (*Musa sp*) Nanicao verde, em comparação ao macarrão sem adição da polpa, está reportada na tabela 1.

Conforme se verifica na tabela 1, de modo geral as duas formulações de macarrão diferiram significativamente entre si ($p < 0,05$), quanto aos nutrientes avaliados. Obteve-se para o macarrão com polpa de banana verde mais alto teor de fibra alimentar comparado ao macarrão tradicional, acrescentando importante valor nutricional ao produto. Os teores de lipídios foram maiores (63%) no macarrão tradicional, com diferença significativa em relação ao macarrão com polpa de banana. Também diferiram entre si as duas formulações em relação às proteínas, observando-se para o macarrão com a polpa um menor valor, devido naturalmente, à formulação de ingredientes. Os valores de carboidratos foram mais similares para ambas as massas alimentícias. Finalmente, como consequência, houve diminuição do valor calórico total para o macarrão acrescido da polpa de banana verde, em relação ao tradicional.

Tabela 1 - Composição centesimal nutricional* e calórica comparativa entre macarrão com e sem adição de polpa de banana (*Musa sp*) Nanicao verde, na base úmida.

Macarrão	Umidade (g%)	Cinzas (g%)	Lipídios Totais (g%)	Proteínas (g%)	Fibra Alimentar (g%)	Carboidratos Totais (g%)	Valor Calórico (Kcal%)
Sem polpa	10,75 ^b (0,21)	1,68 ^a (0,10)	1,34 ^a (0,01)	10,73 ^a (0,16)	2,07 ^b (0,07)	73,29 ^a (0,07)	350 ^a (2,08)
Com polpa	12,33 ^a (0,24)	1,80 ^a (0,13)	0,84 ^b (0,03)	9,76 ^b (0,23)	3,28 ^a (0,19)	72,04 ^b (0,19)	334 ^b (1,73)
<i>P</i>	0,015	0,080	0,038	0,005	0,006	0,007	0,016

* Valores médios de análises em triplicata.

a,b Diferem entre si, os valores médios seguidos de letras diferentes na coluna (5% de erro).

(*P*) Desvio Padrão da Média.

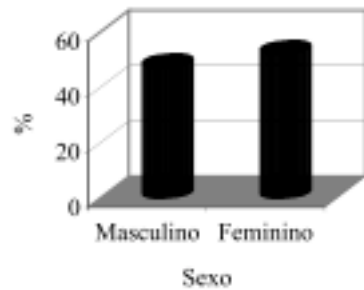


Gráfico 1 . Freqüência do sexo de consumidores no teste afetivo de macarrão.

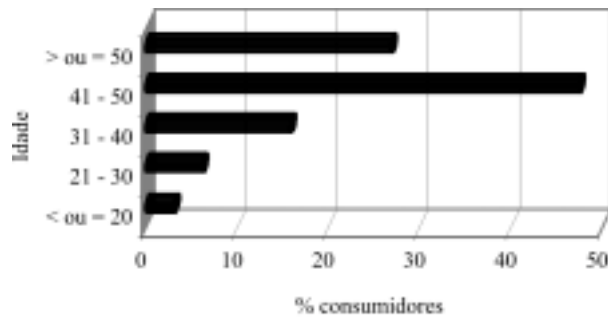


Gráfico 2 . Faixa etária de consumidores no teste afetivo de macarrão.

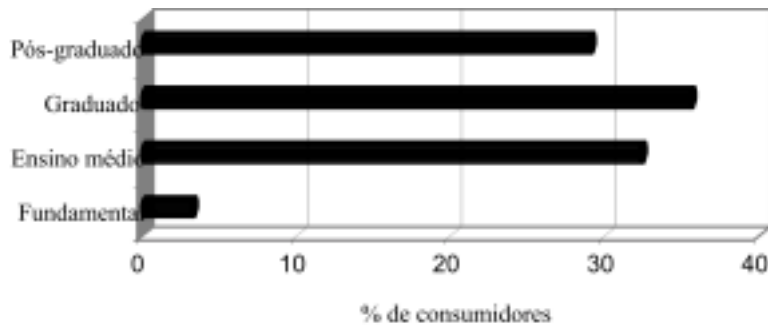


Gráfico 3. Grau de escolaridade de consumidores de macarrão.

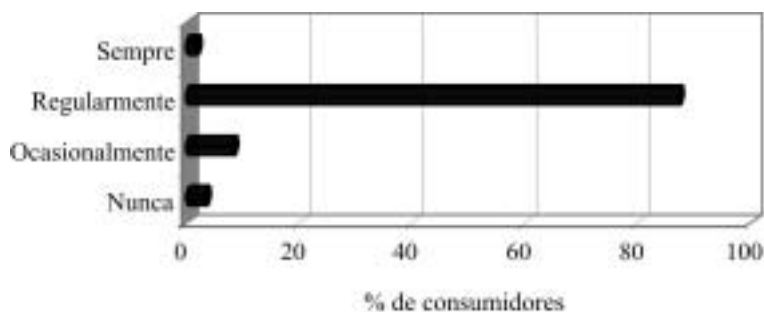


Gráfico 4. Freqüência de consumidores no consumo de macarrão .

Encontram-se representados pelos gráficos 1, 2, 3 e 4 os resultados obtidos dos preenchimentos de formulários realizados pelos candidatos recrutados para teste afetivo de macarrão. Dentre os indivíduos, 33 eram do sexo feminino e 30 do sexo masculino, com faixas etárias variando entre >50 a <20 anos, sendo que a maior parcela situava-se entre 41-50 anos (47,6%). Dos candidatos, 35,5% completaram o grau de escolaridade superior e 29% afirmaram ter concluído o curso de pós-graduação. Praticamente todos os indivíduos eram consumidores de massas alimentícias, sendo que 87,1% tinham a freqüência de consumo regular. Dos 63 candidatos recrutados para a pesquisa, compareceram efetivamente aos testes de consumidores, 58 indivíduos.

Em relação ao teste afetivo, os valores médios obtidos para a aceitação sensorial global de macarrão acrescido da polpa de banana Nanicão verde em comparação ao macarrão tradicional, sem a adição de polpa, podem ser observados na tabela 2.

Como se verifica na tabela 2, não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre as massas alimentícias, adicionadas ou não da polpa de banana Nanicão verde, sendo que os consumidores revelaram para ambas as formulações, uma aceitação próxima à "gostei moderadamente" na escala hedônica de 9 pontos.

No gráfico 5 podem ser observados os resultados obtidos do teste de intenção de compra de consumidores de macarrão, adicionados ou não em sua formulação de polpa de banana Nanicão verde.

Segundo o gráfico 5, verifica-se que os consumidores manifestaram a seguinte intenção na compra dos produtos elaborados: 70,7% comprariam o macarrão com a polpa de banana verde e 87,9% optariam pelo macarrão tradicional. Segundo a justificativa destes julgadores comentados em

Tabela 2. Aceitabilidade sensorial* de macarrão adicionado de polpa de banana (*Musa sp*) Nanicão verde em comparação ao macarrão tradicional.

Parâmetro	Macarrão		p
	Sem polpa	Com polpa	
Aceitação global	7,2 ^a (0,2)	7,0 ^a (0,2)	0,33

* Escala hedônica de 9 pontos: 1= desgostei extremamente; 2= desgostei muito; 3= desgostei moderadamente; 4= desgostei ligeiramente; 5= nem gostei e nem desgostei; 6= gostei ligeiramente; 7= gostei moderadamente; 8= gostei muito; 9= gostei extremamente.

n = 58 julgamentos

a Médias seguidas de letras iguais na mesma linha, não diferem entre si a 5% de erro.

() Erro padrão.

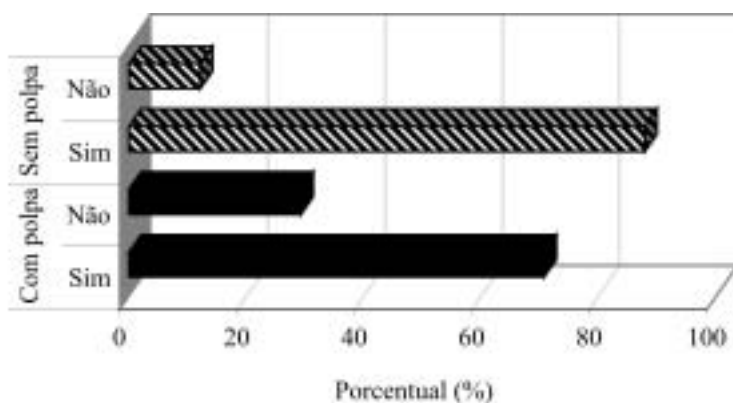


Gráfico 5. Frequência percentual de intenção de compra do macarrão formulado com ou sem polpa de banana (*Musa sp*) Nanicão verde.

o "que mais gostou e/ou desgostou" dos produtos, isto pode ter ocorrido, provavelmente, devido ao atributo aparência, principalmente, em relação à cor mais clara apresentada pelo macarrão tradicional, comumente encontrado no mercado consumidor. O macarrão adicionado da polpa de banana Nanicão verde foi caracterizado pelos consumidores como apresentando coloração esverdeada escura, textura da massa macia, com maior leveza na boca, aroma agradável e sabor gostoso ou saboroso.

TAIPINA et al. (2004), utilizando a polpa de banana (*Musa sp*) Nanicão verde cozida, na elaboração de um suco de manga processado de concentração padronizada, obteve no tes-

te de consumidor boa aceitação sensorial e intenção de compra satisfatória, em relação a um mesmo suco sem a adição da polpa de banana verde.

CONCLUSÕES

Do ponto de vista da composição nutricional, o macarrão formulado com a polpa de banana (*Musa sp*) Nanicão verde cozida mostrou ser mais interessante, considerando o seu reduzido teor de lipídios, com diminuição do valor calórico e maior conteúdo em fibra alimentar, importante para a dieta humana. Apesar do decréscimo no teor de proteínas, ainda assim mostra ser uma rica fonte nutricional deste constituinte.

Em relação à aceitabilidade sensorial global, o macarrão contendo a polpa de banana Nanicão verde revelou ser tão bem aceito quanto o macarrão tradicional, não diferindo significativamente do mesmo. Grande parte dos consumidores demonstrou intenção de comprar o produto novo se o mesmo estivesse à venda no comércio.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, D. J. R.; POIANI, L. M.; LOPES, C. H. Um sistema de monitoramento para usinas integradas produtoras de açúcar e álcool. Anais: II Congresso de Iniciação Científica da UFSCAR, São Carlos, p.234, 1994.
- ASP, N. G.; AMELSVOORT, J. M. M.; HAUTVAST, J. G. A. A. J. Eureka physiological implication of the consumption of resistant starch in man. In: EUROPEAN FLAIR-CONCERTED ACTION, 11, COST 911, 1994, Wageningen, 1994. Proceedings...
- CARNEVALLI, Y. Fibras alimentares e saúde. Alimentos e tecnologia. São Paulo: n. 40, p.70-71, 1992.
- CORDENUNSI, B. R.; MENEZES E. W.; MOTA, R. V.; LAJOLÓ, F. M. Composição em carboidratos em banana verde e madura em diferentes cultivares. In: CONFERENCIA INTERNACIONAL DE ALMIDÓN, Equador: set. 1998. Anais...
- CRUZ, V. L. R.; GALEAZZI, M. A. M. Caracterização da bananicultura visando sua performance exportadora: um estudo de caso da divisão regional agrícola (DIRA) de Registro- SP. Cadernos de Debates, v.V, p.77, 1997.
- DE ANGELIS, R. C. Fisiologia da Nutrição: Fundamentos para nutrição e desnutrição. São Paulo: EDART/Ed, Universidade de São Paulo, v.1, p.43-53, 1997.
- FORSTER, M. P.; RODRIGUEZ, E. R.; MARTIN, J. D.; ROMERO, C. D.

- Statistical Differentiation of Bananas According to Their Mineral Composition. J. Agric. Food Chem.*, v.50, 6130-6135, 2002.
- FRANCO, G. *Tabela de composição química dos alimentos. São Paulo: Atheneu, p.71-72, 2002.*
- FUNDAÇÃO IBGE. *Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF). Rio de Janeiro: 1977.5: Dados Preliminares t. 1, pt. 1-4.*
- GARBELOTTI, M. L. *Fibra alimentar e valor nutritivo de preparações servidas em restaurantes por quilo (Cerqueira César, São Paulo, SP). 2000. [Dissertação de Mestrado - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo].*
- HOGAN, D. J.; CARMO, R. L.; ALVES, H. P. F.; RODRIGUES, I. A. *Desenvolvimento sustentável no Vale do Ribeira (SP): conservação ambiental e melhoria das condições de vida da população. http://www.unicamp.Br/nepo/staff/Roberto/valeribeira.htm (capturado julho/2004).*
- INSTAT. *GraphPad InStat tm. Dr. Cipolla-Neto. Univ. Of. São Paulo: v. 2.01, 1990-1993.*
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos. IV ed. Brasília: ANVISA, Min. da Saúde, 2005. 1018 p.*
- JORGE, A. L. *O valor das fibras. Super Saudável. n. 14, p.8, 2001.*
- KESTELL, P.; ZHU, S.; FERGUSON, L.R. *Mechanisms by which resistat starches and non-starch polysaccharide sources affect the metabolism and disposition of the food carcinogen, 2-amino-3-methylimidazo[4,5-f]quinoline. J. Chromatography B, v. 802, n. 1, p. 201-210, 2004.*
- LAJOLO, F. M.; CALIXTO F.S.; PENNA, E.W.; MENEZES, E.W de. *Fibra dietética em iberoamérica: tecnologia Y salud. São Paulo: Varela, p. 433-443, 2001.*
- LEE, S. C.; PROSKY, L.; DEVRIES, J. W. *Determination of total, soluble and insoluble dietary fiber in foods. Enzymatic- gravimetric method, MES-TRIS Buffer: Collaborative study. J. Assoc. Off Anal Chem Int., v.75, p.395-416, 1992.*
- MATTOS, L. L. *Consumo de fibras alimentares em população adulta da região metropolitana de São Paulo. São Paulo, 1997. [Dissertação de mestrado - Faculdade de Saúde Pública da USP].*
- MEILGAARD, M. M.; CIVILLE, G. V.; CARR, T. *Sensory Evaluation Techniques, 1a Ed., v.1, CRC-Press, Flórida, USA, 1991, 125p.*
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional de alimentos embalados- Resolução - RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003. http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?i d=9059&mode= PRINT_VERSION .*
- MUIR, J. G.; YOUNG, G. P.; O DEA, K.; CAMERON-SMITH, D.; BROWN, I. L.; COLLIER, G. R. *Resistant starch-the neglected dietary fiber? Implications for health. Dietary Fiber Bibliography and Reviews., v.1, p.33-47, 1993.*
- NAWIRSKA, A.; KWASNIWSKA, M. *Dietary fibre fractions from fruit and vegetable processing waste. Food Chemistry, v. 91, n. 2, p. 221-225, 2005.*
- NEUMANN, A. I. C. P.; ABREU, E. S.; TORRES, E. A. F. S. *Alimentos saudáveis, alimentos funcionais, fármacos, alimentos nutraceuticos... você já ouviu falar? Higiene Alimentar, v. 14, n. 71, p. 19-23, 2000.*
- PASTORE, G. M.; MACEDO, G. A. *Funcionais: inovação na indústria de alimentos. ILSI Brasil, v. 2, n. 1, julho 2004 (fascículo).*
- REGIONAL AGRÍCOLA. *Apesar da queda da produção, banana continua sendo o principal produto do Vale do Ribeira. JR Notícias, Edição nº 12, maio/2002. http://www.regionalonline.com.br/agricola/agricola19.htm (capturado julho/2004).*
- SIDEL, J. L.; STONE, H. *Optimization: industrial outlook. In: T.C.A. et al. Avanços em análise sensorial. São Paulo: Livraria Varela, p. 69-82, 1999.*
- SLAVIN, J. *Impact of the proposed definition of dietary fiber on nutrient databases. J. Food Comp.Analysis, v. 1, n. 3, p. 287-291, 2003.*
- SUNTHARALINGAM, S.; RAVINDRAN, G. *Physical and biochemical properties of green banana flour. Plant Foods Human Nutrit, v.43, p.19-27, 1993.*
- TAIPINA, M.S.; COHEN, V.H.; DEL MASTRO, N.L.; RODAS, M.A.B.; DELLA TORRE, J.C.M. *Aceitabilidade sensorial de suco de manga adicionado de polpa de banana (Musa sp) verde. Rev. Inst. A. Lutz, v.63, n.1, p.49-55, 2004.*
- TORRES, E. A. F. S. *Alimentos do Milênio: Importância dos transgênicos funcionais e fitoterápicos para a saúde. São Paulo: Signus, p.1-14, 2002.*
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). *Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Atual. nov. 2004. [On Line]. Disponível em http://www.fcf.usp.br/tabela/resultado.asp?IDLetter=C&IDNumber=487C. [2005 abr. 22].*
- WALTER, M.; SILVA, L. P.; DENARDIN, C. C. *Rice and resistant starch: different content depending on chosen methodology. J. Food Comp. Analysis, v. 18, n. 4, p. 279-285, 2005.*
- VALLE, H. F.; CAMARGOS, M. *Yes, nós temos bananas. São Paulo: SENAC, p. 86-89, 2002. ❖*

DIAGNÓSTICO DAS AGROINDÚSTRIAS DE PRODUTOS LÁCTEOS LOCALIZADAS NA REGIÃO DO MÉDIO ALTO URUGUAI, RS.

Roseli Maria Lamb

Curso de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Frederico Westphalen, RS.

Janete Deliberali Freo ✉

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Frederico Westphalen, RS.

✉ Janete@fw.uri.br

RESUMO

O leite, como seus derivados, são apreciados pelo seu valor nutritivo, no entanto, as condições higiênicas de obtenção do leite, assim como seu processamento, podem comprometer suas características, bem como torná-lo impróprio para o consumo, em virtude de sua contaminação. O presente trabalho teve como objetivo diagnosticar as agroindústrias de produtos lácteos localizadas na Região do Médio Alto Uruguai, RS. Foram escolhidas aleatoriamente quatro agroindústrias que produzem derivados de leite, localizadas na Região do Médio e Alto Uruguai, RS. Realizaram-se visitas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro às agroindústrias escolhidas (A, B, C e D), para acompanhamento de todo processo de agroindustrialização e posterior coleta

das amostras. No acompanhamento do processo de industrialização foram observados os seguintes itens: infra-estrutura, obtenção da matéria-prima, condições de higiene e sanitização dos manipuladores, equipamentos e utensílios. Foram efetuadas coletas de dois produtos (queijo e ricota), elaborados pelas quatro agroindústrias, perfazendo um total de oito amostras; para estes produtos foram realizadas análises de coliformes totais e termotolerantes. Pode-se constatar que há muita deficiência e falta de mão-de-obra qualificada para desempenhar as atividades dentro de cada agroindústria, impossibilitando que o produto final chegue até o consumidor com a qualidade desejada.

Palavras-chave: Agroindústria; Queijo; Ricota; Análise Microbiológica.

SUMMARY

Milk as its derivatives is appreciated by its nutritional value, however depending on the hygienical conditions of attainment of milk as of its processing, it can compromise its characteristics, as well as, becomes it improper for the consumption, in virtue of its contamination. The present work had as objective to diagnosis the located agroindústrias of milky products in the Region of the High Medium Uruguay, RS had been chosen aleatoriamente four agroindústrias that produce derived from milk, located in the Region of the Medium and High Uruguay, RS. Had become full-filled visits in the months of December, January and February to the agroindústrias chosen (, B, C and D) for accompaniment of all process of agroindustrialização, and posterior collection of the samples. In the accompaniment of the industrialization process they had been observed following itens: infrastructure, attainment of the raw material, conditions of hygiene and sanitização of the manipulators, equipment and utensils. Collections of two products had been effected (cheese and "ricota"), elaborated for the four "agroindústrias", perfazendo a total of eight samples, for these products analyses of total and termotolerantes coliforms had been carried through. It can be evidenced that it has much deficiency and lack of qualified man power to inside play the activities of each "agroindústria", disabling that the end item arrives until the consumer with the desired quality.

Key Words: "Agroindústria"; Cheese; "Ricota"; Microbiological analysis.

1. INTRODUÇÃO

nas agroindústrias as condições inadequadas de sanitização dos equipamentos e utensílios, o processamento sem cuidados higiênicos por parte dos manipuladores, como também uma maté-

ria-prima de baixa qualidade, prejudicam todo o processo de produção contaminando, assim, os alimentos. Esta situação pode e deve ser revertida tanto pelos proprietários quanto pelos funcionários que ali trabalham, cumprindo com seriedade as normas exigidas pela legislação para, assim, elaborar um produto de qualidade que seja consumido pela população sem riscos a saúde. A estreita relação entre o consumo de leite e seus derivados e a melhoria de qualidade de vida é sistematicamente defendida por pesquisadores de todo o mundo. Os derivados de leite são apreciados pelo seu valor nutritivo como pelo seu sabor. No entanto, as condições de armazenamento podem comprometer suas características organolépticas, bem como torná-los impróprios para o consumo, em virtude da contaminação.

O consumidor hoje tem à sua disposição uma variedade e uma quantidade cada vez maior de alimentos, grande parte dos quais processados industrialmente. Esta situação levanta inúmeros problemas relativos à segurança alimentar dos produtos consumidos, principalmente aos riscos de contaminação que decorrem da responsabilidade dos produtores, das técnicas de produção desenvolvidas e da responsabilidade dos consumidores, que desconhecem as regras básicas de higiene e segurança durante a aquisição, conservação e processamento dos alimentos.

Cada vez mais os consumidores exigem qualidade, sanidade, higiene e recursos tecnológicos das agroindústrias, as quais necessitam aprimorar suas estratégias para obter uma melhora na produção desde a obtenção da matéria-prima, processamento, manipulação do produto, armazenamento até chegar às mãos do consumidor. É importante que em todas estas etapas se tenha segurança quanto à qualidade higiênico-sanitária dos produtos alimentícios.

O objetivo do trabalho foi diagnosticar as agroindústrias de produtos lácteos localizadas na Região do Médio

Alto Uruguai, RS, quanto ao seu processo de fabricação.

2. METODOLOGIA

Foram escolhidas aleatoriamente quatro agroindústrias que produzem derivados de leite, localizadas na Região do Médio e Alto Uruguai, RS. Realizaram-se visitas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro às agroindústrias escolhidas (A, B, C e D) para acompanhamento de todo processo de agroindustrialização e posterior coleta das amostras.

No acompanhamento do processo de agroindustrialização foram observados os seguintes itens: infra-estrutura, obtenção da matéria-prima, condições de higiene e sanitização dos manipuladores, equipamentos e utensílios.

Para o acompanhamento nas agroindústrias, para todos os itens citados acima, foi elaborada uma planilha comparativa com os itens exigidos pelo SDA – Órgão: DIPOA. Essa planilha serviu de apoio para anotações durante todo o estágio nas agroindústrias.

Após o diagnóstico da indústria, dos equipamentos, dos manipuladores, da matéria prima, como também do processamento (nestes itens não se procedeu análise de coliformes totais e termotolerantes), foram efetuadas coletas de dois produtos (queijo e ricota), elaborados pelas quatro agroindústrias, perfazendo um total de oito amostras. Estas amostras foram coletadas e acondicionadas em sacos plásticos esterilizados e colocadas em caixas de isopor com gelo para conservar a temperatura e para que não ocorresse desenvolvimento de microrganismos. Após, foram transportadas até o Laboratório de Alimentos do Pólo de Modernização Tecnológica do Médio Alto Uruguai (PMTec) da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI-Campus de Frederico, onde foram realizadas as análises.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na região do Médio Alto e Médio Uruguai, RS, encontram-se várias agroindústrias que produzem derivados de leite; sendo que para este trabalho foram escolhidas quatro, as quais fazem parte deste diagnóstico. As agroindústrias produzem vários derivados do leite; os produtos mais produzidos são queijos e ricota. Geralmente a agroindústria que processa queijo também produz ricota, pois o soro utilizado como matéria-prima no processamento de ricota é subproduto do queijo. A produção é limitada e diminui dependendo da época do ano, isso ocorre durante o período de estiagem, quando a produção diminui em virtude da baixa oferta do leite.

3.1 Laticínio "A"

No diagnóstico realizado nas agroindústrias de derivados de leite pode-se observar que no laticínio "A" a matéria-prima é proveniente de agricultores da região, os mesmos não possuem assessoramento técnico adequado quanto à ordenha e armazenamento do leite, para que a matéria-prima não sofra contaminação. O recolhimento do leite é realizado através de caminhões tanques; quando chegam na agroindústria eles não sofrem os processos de higienização, podendo assim contaminar a matéria-prima. O leite ao ser descarregado, é armazenado em tanques isotérmicos até o momento da pasteurização.

Quanto à infra-estrutura da fábrica, não é um prédio que foi construído para o processamento de leite, pois faltam locais adequados para escritório, refeitório, armazenamento de embalagens e a aparência externa deixa muito a desejar. O local de produção é todo aberto, não possui salas identificadas para o processamento, apenas a sala de fatiamento e produção de ricota é separada das demais.

O piso é impermeável, as paredes são revestidas com azulejos até dois metros de altura, as portas e janelas são

protegidas com telas, não possuindo cantos arredondados. Porém, na sala de fabricação de ricota, não tem porta para controlar entrada e saída de pessoas, muito menos as telas que protegem contra insetos. A iluminação é artificial com forro de PVC. Os tanques de coagulação do leite são instalados de forma provisória, não possuindo uma plataforma para melhor manejo no momento do processamento.

Os equipamentos são de aço-inoxidável, e sofrem limpeza e higienização sempre no final do processamento. Os utensílios utilizados (pás, caixas, formas...) são divididos entre as várias tarefas executadas na fábrica e não disponibilizam de locais apropriados para armazenamento do referido material, no momento em que se encerra a produção.

Não há armários próprios para disposição dos uniformes, sendo deixados na sala de embalagem. O uniforme consiste de calças, botas, camisetas e touca branca, sendo usado o dia todo. Os funcionários, durante o intervalo para o almoço, continuam com o uniforme. A limpeza e sanitização da fábrica é realizada no final do dia com detergente e cloro, sempre quando a produção for concluída e o produto acondicionado em câmaras frias. Porém, durante todo o dia são realizadas limpezas superficiais, somente com utilização de água corrente. Na entrada da agroindústria encontra-se um pedilúvio, onde é colocado água com cloro

O leite para a produção do queijo é coagulado em tanques próprios, após a coagulação a massa é colocada em forma plástica, tampada para prensagem e armazenado em câmara fria. Para a ricota é utilizado o soro do queijo, onde o mesmo atinge uma temperatura de até 95°C, sofrendo precipitação com auxílio de ácido acético. A massa é retirada e colocada em canos de PVC, onde permanece por 12 horas em temperatura ambiente; em seguida, é desenformada, cortada embalada e colocada na câmara fria.

Segundo Dora (2002), as paredes devem ser lisas, resistentes, revestidas de material impermeável não tóxico (pelo menos até uma altura de 2m), de cor clara, laváveis. As janelas devem estar protegidas com telas facilmente removíveis para limpeza e permanecer fechadas durante o processamento, quando da sua abertura resulta a contaminação. As portas de acesso ao exterior devem possuir mola de retorno, devem fazer ajustamento completo às ombreiras e pavimentos, a fim de impedir entrada de insetos. As portas que separam os setores da fábrica entre si, deverão ter óculos com vidro ou acrílico. As partes que separam áreas climatizadas de áreas não climatizadas deverão ser isotérmicas.

Segundo Dora (2002), os materiais e equipamentos destinados a entrar em contato com o leite (recipientes, utensílios, cisternas), devem ser fabricados em material liso, fácil de lavar e desinfetar, resistente à corrosão e que não transfira para o leite elementos suscetíveis de afetar a saúde humana, ou alterar a composição do leite e suas propriedades organolépticas. Após a utilização dos equipamentos, estes devem ser limpos e desinfetados antes de voltarem a ser utilizados novamente.

Para Dora (2002), todo o pessoal que faz parte do processo deve estar devidamente fardado com macacão branco, botas, touca, antes mesmo de sua entrada na fábrica (processamento), os funcionários devem estar diariamente uniformizados e passar por um pedilúvio para assim haver a higienização das botas. O pessoal que manipula os alimentos deve manter elevado grau de higiene pessoal e não estar provido de doenças infecciosas. Devem existir dispositivos adequados à limpeza e desinfecção dos utensílios e dos equipamentos de trabalho; estes devem ser fáceis de limpar, constituídos por materiais resistentes à corrosão e abastecimento de água potável quente e fria.

3.2 Laticínio "B"

No laticínio "B", pode-se observar que a matéria-prima é proveniente de agricultores da região onde a agroindústria se encontra. A coleta nesta empresa é realizada por caminhões tanques e ainda alguns produtores entregam leites em tarros, que não são indicados para transporte. Nesta empresa os caminhões tanques são higienizados ao chegar na plataforma de recebimento do leite, iniciando-se por lavagens da parte externa do veículo.

Pôde-se observar na referida empresa que os espaços físicos são muito bem projetados, dispondo de uma infra-estrutura externa e interna bem diversificada, atendendo a todas as necessidades do funcionamento.

Neste laticínio pode-se observar portas de entrada, todas com telas protetoras, porém, pedilúvio apenas na plataforma de chegada do leite, onde todos os funcionários passam para o acesso principal da fábrica. Logo na primeira porta está uma pia para lavagem das mãos com acionamento com o pé, bem como o sabão líquido para a breve higienização das mãos.

Quanto à infra-estrutura interna, este laticínio possui algumas divisões como sala de produção de ricota, sala de fatiamento, sala de embalagem, sala de estoque de embalagem, sala para carregamento do produto final, e uma grande sala com espaços bem característicos para a produção dos mais variados produtos. Quanto aos funcionários, cada qual exerce sua função, assim diminuem contaminações cruzadas, pois os utensílios e equipamentos são basicamente de inox e não são compartilhados nas mais variadas tarefas durante os processos de produção. Os tanques de coagulação são muito bem instalados, tendo cada um sua plataforma e de acesso aos quatro lados dos tanques, com escadas em aço inox, onde os funcionários possam transitar.

A empresa efetua sanitização do local, durante todo o processamento,

apenas com água corrente. No final do dia os processos de sanitização são realizados com detergentes e cloro e se necessário, iodo, para remover os resíduos dos produtos lácteos.

Segundo Santos (2003), a coleta de leite a granel é bastante difundida, sendo uma solução eficiente para a substituição do sistema convencional utilizado nas propriedades rurais. Ao invés de recolher o leite em tarros, o sistema de coleta a granel utiliza tanques de resfriamento nas propriedades e o transporte é feito em tanques isotérmicos de aço inox, instalados em caminhões, o que significa um produto de melhor qualidade disponível para as indústrias de laticínios. Considerando o número de microorganismos no leite, com o aumento da superfície de contato, ocorre maior contaminação quando o leite é transportado em tarros, ao invés de tanques e ainda a temperatura do leite em tarros aumenta mais rapidamente, assim os processos de pasteurização devem ser rigorosos, para que ocorra a eliminação dos patógenos.

Segundo Santos (2004), deve-se certificar que as superfícies das máquinas, equipamentos, utensílios e veículos que entram em contato direto com os alimentos devam ser constituídas de aço inoxidável ou material plástico. Todos os equipamentos e utensílios são desenhados e construídos de modo que assegurem a higiene e permitam uma fácil e completa limpeza e desinfecção e, quando possível, são visíveis, para facilitar a inspeção.

Segundo Santos (2004), o fluxo da higienização das instalações deve seguir o mesmo fluxo do processo produtivo, de forma a evitar a contaminação cruzada. As águas residuais decorrentes dos procedimentos de higienização, geradas em cada setor, devem ser escoadas para a rede de coleta de águas residuais no próprio setor, como forma de prevenir a contaminação.

3.3 Laticínio "C"

No laticínio "C" a matéria-prima é derivada de agricultores da região onde a empresa está instalada, envolvendo vários municípios. Neste laticínio o assessoramento técnico no momento da ordenha e no tratamento dos animais é realizado por veterinário, porém, tem deficiência no momento da coleta do leite, sendo realizada por caminhões tanques isotérmicos, por tarros e ainda por bombonas que não mantêm a temperatura ideal para que a matéria-prima não sofra alterações. Os caminhões tanques não sofrem processos de higienização na parte externa, antes da descarga da matéria-prima. O leite, após a descarga, é armazenado em tanques isotérmicos localizados na parte externa da empresa e quando o tanque de estocagem do leite está cheio, o mesmo é armazenado em tanques abertos.

O leite sofre os processos de pasteurização, porém, pode-se observar que nem todo o leite que passa pelos processos de industrialização sofre total pasteurização. A primeira impressão da referida agroindústria é boa, a infra-estrutura em termos de espaço físico é bem localizada, porém, falta uma organização (*layout*). A fábrica possui telas que protegem contra os insetos em todas as portas. Na entrada (porta principal) possui pedilúvio.

Pode-se observar que em todo o laticínio as paredes são revestidas por azulejos com até dois metros de altura. A iluminação é artificial com instalações visíveis, pois não possui qualquer tipo de forro.

A sala de produção é um amplo espaço comunitário, a limpeza ocorre com muita frequência, porém, na presença de matéria-prima mal estocada. As câmaras frias estão em espaço distinto dentro da fábrica, bem como o espaço para embalagem. Os tanques de coagulação do leite são próximos aos tanques de produção da

ricota e, também, o laboratório é próximo, porém, na fábrica existem muitos equipamentos com a aparência de ferrugem.

Os equipamentos são de aço-inoxidável, os quais sofrem processos de higienização sempre que forem necessários e ainda no final do processamento. Os utensílios (formas, caixas, pás...) são divididos nas mais variadas tarefas da fábrica, não possuindo bancada própria para serem armazenadas, e o mais peculiar é a improvisação de pás, sendo que para remover a massa do queijo, utiliza-se uma vassoura. Os tanques de coagulação são em plataforma mais alta que o restante da fábrica, assim não se tem dificuldades para a circulação dos funcionários.

Segundo Lerahyer et al. (2002), no local de estocagem deve-se estudar não só a organização das matérias-primas e as facilidades da realização da inspeção visual, como também as possíveis flutuações de temperatura que possam acarretar prejuízos à qualidade.

Segundo Lerahyer, et al. (2002), o leite a ser utilizado deverá ser higienizado por meios mecânicos adequados e submetido à pasteurização, ou tratamento térmico equivalente, combinado ou não com outros processos físicos ou biológicos que garantam a inocuidade do produto.

Para Santos (2004), as ferramentas e utensílios são adequados ao uso, não sendo permitidos ajustes ou adequação que possam vir a comprometer a segurança dos alimentos. Todos os equipamentos e utensílios são desenhados e construídos de modo que assegurem a higiene e permitam uma fácil e completa limpeza e desinfecção e, quando possível, são visíveis para facilitar a inspeção.

3.4 Laticínio "D"

Pôde-se observar na empresa "D" que a plataforma de recebimento de leite é imprópria, pois o recolhimen-

to de leite é realizado apenas por tarros e não é realizada análise do leite quando chega na empresa. O processo de pasteurização da matéria-prima não ocorre. Com relação às condições de processamento, a filtragem do leite quando realizada, é feita com pano de algodão. A coagulação do leite é processada em tanque inox.

Quando à infra-estrutura, as portas não possuem telas protetoras e muito menos pedilúvio para uma melhor higienização. Existe apenas uma sala de produção onde é produzido o queijo e a ricota. O piso é impermeável, os equipamentos, ferramentas e utensílios são de madeira e um pouco improvisados para as referidas funções.

Para Franco apud Freo (2004), o ponto importante a considerar é a contaminação dos produtos alimentícios por microorganismos que podem ser provenientes de matéria-prima mal armazenada ou da falta de cuidados durante a descarga pela falta de higienização. Uma vez os microrganismos desenvolvendo-se nos alimentos podem causar sua deterioração ou, ainda, podem se tornar responsáveis pelas chamadas infecções e intoxicações alimentares.

Segundo Santos (2004), todos os equipamentos e utensílios são desenhados e construídos de modo que assegurem a higiene e permitam uma fácil e completa limpeza e desinfecção e, quando possível, são visíveis, para facilitar a inspeção, sendo guardados dentro de armários apropriados de aço inox. Os pisos devem ser construídos de materiais resistentes ao impacto, impermeáveis, laváveis e antiderrapantes; se a instalação estiver correta, os líquidos devem escorrer para os ralos, impedindo o acúmulo nos pisos. As paredes devem ser construídas e revestidas com materiais não- absorventes e laváveis, possuir cor clara e com azulejos de até dois metros de altura. As janelas e outras aberturas, bem como sua pro-

teção, devem ser construídas de forma a prevenir o acúmulo de sujeira, e as que se comunicam com o exterior devem ser providas de proteção contra insetos.

3.5 Análises microbiológicas

O laticínio "A" apresentou os seguintes resultados para queijo: coliformes totais $6,0 \times 10^1$ UFC/g e coliformes termotolerantes $< 6,0 \times 10^1$ UFC/g. Segundo as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), M-B 3463 e Normas do Ministério da Agricultura e Abastecimento, o padrão de referência para o queijo é de $1,0 \times 10^3$ UFC/g. Assim, o produto apresentou-se em condições adequadas para o consumo humano. O realizado no referido laticínio, encontra-se dentro dos padrões exigidos pela legislação, em quase todos os itens analisados. Os itens que se encontram fora do padrão requerido pela legislação não foram significativos para alteração nos resultados da análise (DAS- Órgão DIPOA, 1997).

Segundo Olivieri (2004), em trabalho realizado na cidade de Piracicaba, São Paulo, avaliando a qualidade microbiológica de queijo mussarela, elaborado a partir de leite de búfala, apesar dos queijos analisados estarem em conformidade com a legislação, a presença de indicadores de contaminação fecal em ambas as marcas, embora em maior quantidade na marca A, provavelmente revela condições inadequadas de higiene durante a fabricação dos queijos, ficando claro que os mesmos podem estar sendo expostos à contaminação por microrganismos indesejados, inclusive patogênicos.

No laticínio "A" a ricota teve como resultado para coliformes totais $1,09 \times 10^4$ UFC/g e para coliformes termotolerantes $< 1,0 \times 10^1$ UFC/g. Sendo que o padrão de referência para o mesmo produto é de $5,0 \times 10^2$ UFC/g.

A ricota é um produto que durante seu processamento sofre elevada

temperatura, em torno de 95°C. Esta temperatura faz com que haja uma eliminação dos microorganismos indesejáveis. O que ocorre é sim uma contaminação pós-processamento, onde podemos observar que para coliformes totais apresentou um valor acima do permitido pela legislação, comparando com valores utilizados para coliformes fecais, isto se deve provavelmente à falta de higiene quanto aos equipamentos e utensílios utilizados no processo de fabricação.

Segundo Morais et al.(2004), a ricota é muito suscetível à contaminação microbiológica, devido à sua característica de alta umidade, o que proporciona ambiente adequado para o crescimento e proliferação de microorganismos. A fase de aquecimento que a matéria-prima sofre durante o processo de fabricação pode eliminar microorganismos patogênicos ou não. No entanto, após tal aquecimento, a contaminação pode ocorrer, uma vez que a sala ou setor possui microorganismos no ar, nos equipamentos, nos produtos utilizados e também pode haver veiculação destes pelos operadores.

No laticínio "B", os resultados obtidos para queijo quanto aos coliformes totais foi de $1,6 \times 10^4$ UFC/g e para coliformes fecais de $< 1,0 \times 10^1$ UFC/g, de modo que o referido produto está adequado às Normas estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, sendo que para coliformes totais não se tem padrão de referência estabelecido; se faz, sim, um comparativo com o padrão utilizado. Em trabalho realizado por Olivieri (2004) para coliformes fecais, que desenvolveu uma avaliação da qualidade microbiológica de queijo mussarela, elaborado a partir de leite de búfala no município de Piracicaba-SP, com base na qualidade de coliformes fecais encontrados nas amostras, pode-se afirmar que ambas as marcas encontram-se dentro do padrão microbiológica estabelecido pela

Resolução RDC n.º 12 de 02/01/01, a qual fixa $5,0 \times 10^3$ UFC/g como sendo o MNP de coliformes a 45°C /g tolerável na mussarela de leite de búfala, os quais encontraram uma população média de $1,06 \times 10^3$ UFC/g coliformes fecais em massa logo após a filagem, em um processo de fabricação de mussarela a partir de leite cru de búfala, diferentemente dos processos de elaboração dos queijos, os quais são obtidos a partir de leite pasteurizado.

Os resultados analisados para a ricota foram para coliformes totais de $3,0 \times 10^1$ e coliformes termotolerantes de $<1,0 \times 10^4$ UFC/g; observado na Tabela 2; o padrão de referência é de $5,0 \times 10^2$ UFC/g, estando estes dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

Para Lerayer et al. (2002), o queijo Minas frescal é um queijo semi-gordo de alta umidade. Tem sido muito questionado e comentado que os padrões microbiológicos para este queijo são muito elásticos, principalmente no tocante a coliformes. Quem produz queijo Minas Frescal sabe que é quase impossível acabar com a contaminação de coliformes devido aos equipamentos empregados e manuseio excessivo da massa durante a enformagem, viragem e, às vezes, salga.

O laticínio "C" apresentou os seguintes resultados: para coliformes totais em queijo $7,6 \times 10^4$ UFC/g e coliformes termotolerantes $6,1 \times 10^4$ UFC/g, observados na Tabela 1. Segundo a Portaria da Agência Nacional da Vigilância Sanitária, RDC n.º12, de 02 de janeiro de 2001, a amostra analisada foi considerada imprópria para o consumo, por apresentar contagem de coliformes acima do permitido pela legislação.

O maior problema dessa indústria é quanto à procedência da matéria-prima, sendo que a mesma não sofre os processos adequados de pasteurização e, também, quanto aos manipuladores, por apresentarem falta de

higiene, como utensílios e equipamentos improvisados durante o processamento.

A legislação brasileira não estabelece limites de tolerância para coliformes totais em mussarela de leite de búfala. Entretanto, a contagem de microorganismos do grupo coliforme, sobretudo os de origem fecal, indica as condições de higiene em que os queijos foram elaborados, uma vez que tais micrororganismos, comumente encontrados no leite cru, são geralmente destruídos pela pasteurização. (OLIVIERI, 2004).

Para o laticínio "C" pode-se observar que para análise da ricota os padrões de referência é de $5,0 \times 10^2$, e obteve-se resultado para coliformes totais de $1,0 \times 10^1$ UFC/g e coliformes termotolerantes de $1,0 \times 10^1$ UFC/g, observado na tabela 2.

Pode-se observar que neste laticínio o queijo teve um resultado muito alterado, já para ricota obteve-se resultados dentro dos padrões estabelecidos; conclui-se que devido à temperatura elevada que o soro sofre para que ocorra a flutuação da massa, ocorre a eliminação dos microorganismos.

Segundo Moraes et al. (2004), "além de causar a flutuação da massa durante o processo, a temperatura também contribui no combate a microorganismos, principalmente para os que resistiram ao processo de pasteurização".

No laticínio "D" obteve-se, na análise do queijo, os seguintes resultados: para coliformes totais $2,4 \times 10^5$ UFC/g e para coliformes termotolerantes $1,0 \times 10^1$ UFC/g, tendo como padrão de referência $1,0 \times 10^3$ UFC/g.

Como destaque neste laticínio, o leite é todo recolhido em tarros e não sofre o processo de pasteurização; pode-se concluir, então, que a matéria-prima é de boa qualidade. O que ocorreu é a falta de higiene e sanitização do estabelecimento quanto dos equipamentos e utensílios.

Para a ricota o padrão de referência é de $5,0 \times 10^2$ e obteve-se para coliformes totais $2,0 \times 10^4$ UFC/g. e coliformes termotolerantes de $<1,0 \times 10^1$ UFC/g. Considerando que a matéria-prima não sofreu processo de pasteurização e, mesmo assim, o produto está dentro dos padrões estabelecidos pela legislação para coliformes fecais. Quanto aos coliformes totais, pode-se concluir que o produto foi elaborado com deficiência no processo de higiene e sanitização do equipamento e utensílios.

Segundo Olivieri (2004), o trabalho realizado na cidade de Piracicaba, SP, avaliando a qualidade microbiológica de queijo mussarela elaborada a partir de leite de búfala, diz que a distribuição das contagens de coliformes totais e fecais (NMP/g) nas amostras de queijo Minas frescal e mussarela estiveram acima de 10 g em 15 amostras (46,9%) de queijo Minas frescal, e em 3 amostras (15,0%) de mussarela, sendo essa diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$). A legislação brasileira não estabelece limites de tolerância para coliformes totais em queijos, destacando a importância da contagem de coliformes para avaliar a ocorrência de contaminações durante o processamento de produtos lácteos, de modo geral, considerando que estes microorganismos comumente encontrados no leite cru, são destruídos pelo calor da pasteurização. Embora a qualidade bacteriológica da mussarela seja melhor do que a do queijo Minas Frescal, os resultados obtidos são preocupantes, pois revelam condições de higiene insuficientes dos equipamentos e utensílios utilizados na fabricação dos queijos ou, ainda, problemas na pasteurização do leite.

5. CONCLUSÃO

No diagnóstico realizado nas referidas agroindústrias, pode-se constatar que todas elas possuem algum item a

ser ajustado, tanto no que se refere à infra-estrutura, equipamentos e utensílios, quanto à higiene de todo estabelecimento dos manipuladores e dos produtos.

Os resultados das análises demonstram contaminação de coliformes totais, na agroindústria "B, C e D" para queijo, e na Agroindústria "A e D" para ricota, sugerindo uma matéria-prima de baixa qualidade, como também condições de manipulação inadequadas, bem como a existência de um processamento insatisfatório.

No que se refere à análise das amostras de queijos, apenas um (1) (25%) está impróprio para o consumo humano, sendo que os outros 2 (50%) apresentaram contaminação significativa apenas para coliformes totais, porém, estavam apropriados para o consumo humano. E uma amostra de queijo (25%) não apresentou nenhum tipo de contaminação, tanto para coliformes totais quanto para os termotolerantes, apresentando-se própria para o consumo humano.

Para as quatro amostras de ricota, 100% se encontravam próprias para o consumo humano, obtendo apenas

(50%) de amostras para coliformes totais, um pouco alterada.

Destaca-se assim, a necessidade de uma constante e efetiva fiscalização das condições de manipulação, processamento, armazenamento e transporte do produto, objetivando a melhoria da sua qualidade higiênico-sanitária, para não comprometer o estabelecimento como também a saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS

DORA, P. Documento adaptado de <<

Normas Técnicas para o Licenciamento>> (DRABL), Completado pelo DEC.- Lei n.º 67/98 de 18/03/1998 e, Port. 533/93 de 21/05/1993 com as suas respectivas alterações (Port. 1068/95 de 30/08/1995; Port. 56/96 de 22/02/1996, desp. 49/96 de 03/07/96), Maio, 2002.

FREO, A.; FREO, J. D.; PANNO, F.

Profissionalização do setor agroindustrial. Revista de Administração. Frederico Westphalen, v.3, n.5, p.59-75, dez. 2004.

LERAHYER, A.L.S. et.al. *Nova Legislação comentada de produtos lácteos:*

revisada e ampliada. Revista Industrial de Laticínios. São Paulo, out. 2002.

MORAIS, M.V.T.et.al. *Produção industrial de ricota. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos. Rio de Janeiro, v. 18, n.2, p.150-153, 2004.*

OLIVIERI, D. de. A. *Avaliação de qualidade microbiológica de amostras de mercado de queijo mussarela, elaborado a partir de leite de búfala (Bubalus bubalis). Piracicaba, 2004. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.*

SANTOS, D.; BERGMANN, G.P.

Influência da temperatura durante o transporte, na qualidade microbiológica do leite cru. Revista Higiene Alimentar. São Paulo, v.17, n:09, p.69-74, junho.2003.

SANTOS JUNIOR, C.J. dos. *Consultoria desenvolve planos de ação para laticínios. Revista Leite e Derivados. São Paulo, n.81, 2004.*

DAS - Órgão DIPOA, Secretaria de Defesa Agropecuária. Disponível em: <<http://masrv60.agricultura.gov.br/sala/RIISPOA.html#títuloVII>>. Acesso em: 15 de outubro 2004. ❖

aceso livre . capes . gov . br

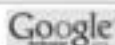


aceso livre . capes . gov . br

Portal Brasileiro de Informação Científica **.periodicos.**

O portal de acesso livre da CAPES disponibiliza periódicos com textos completos, bases de dados referenciais com resumos, palavras, 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 R TODAS AS IDIOMAS C APENAS EM PORTUGUÊS
BANCO DE TESES	PATENTES E OUTRAS FONTES



AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANTÁRIAS DE PANIFICADORAS DA CIDADE DE QUIXERÉ, CE.

Maria Edilene Lima Xavier

Curso de Especialização em Vigilância Sanitária de Alimentos
da Universidade Estadual do Ceará.

Gláucia Posso Lima ✉

Antonio de Pádua Valença da Silva

Derlange Belizário Diniz

Ana Maria Mac-Dowell Costa

Núcleo Experimental em Ciência e Tecnologia de Alimentos
Regionais- NECTAR, Universidade Estadual do Ceará,
Fortaleza, CE.

✉ possogl@yahoo.com.br

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de panificadoras da Cidade de Quixeré, CE. A amostra foi composta de 55,5% de panificadoras cadastradas na Secretária de Saúde do Município. Como instrumento para coleta de dados foi aplicada uma lista de verificação preconizada pela RDC 275/2002 da ANVISA. Encontrou-se que 80% das edificações e instalações foram classificadas como "ruim" e 20% "péssima", destacando-se o item ausên-

cia de manutenção. Quanto aos aspectos de higienização dos equipamentos e utensílios, 20% obtiveram critério "péssimo" e 80% "ruim", onde a ineficiência na limpeza e na desinfecção teve destaque em todos os estabelecimentos. Constatou-se que o pessoal envolvido na manipulação representava grande risco, pois 100% dos itens que envolvem as boas práticas de higiene pessoal foram "insatisfatórios", sobressaindo-se a inexistência de capacitação dos funcionários e proprietários. Quanto à seleção, recebimento e armazenamento de matérias-primas e ingredien-

tes, 40% se enquadraram nos critérios "ruim" e "péssimo" e 60% "regular". Na área de exposição e venda de produtos, pode-se constatar deficiências no armazenamento e na manipulação. Verificou-se que em 100% dos estabelecimentos não existiam procedimentos operacionais padronizados, o manual de boas práticas, bem como responsável técnico. Concluiu-se que as panificadoras encontravam-se em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

Termos de indexação: panificadoras; higienização, armazenamento

SUMMARY

The present paper had as objective to evaluate the bakeries' hygienical-sanitary conditions of Quixeré, CE. The sample was composed of 55,5% of the bakeries registered in the Secretary of Health of the City. As instrument for the data collection was applied a check-list praised from RDC 275/2002 of ANVISA. It was found that 80% of the constructions and installations had been classified as "bad" and 20% "worst", leading in consideration the maintenance absence. In terms of the hygienic aspects of the equipment and utensils, 20% were classified "worst" and 80% "bad", where the inefficiency in the cleanness and disinfection had prominence in all establishments. It was evidenced that the staff involved in the manipulation represented a big risk, because 100% of the items involved the good practical of personal hygiene were "unsatisfactory", protruding the inexistence qualification of the employees and proprietors. As far as the selection, act of receiving and storage raw materials and ingredients, 40% were classified as "bad" and "worst" and 60% "regular". In the area of exposition and sells of products, it could be evidenced deficiencies in the storage and the manipulation. It was verified that in 100% of the establishments there were not standardized operational procedures of the manual of good practical, neither a responsible technician. It was concluded

that the bakeries were in unsatisfactory hygienical-sanitary conditions.

INTRODUÇÃO

As panificadoras são estabelecimentos que fabricam e vendem pães, bolos e doces. Geralmente, são empresas nas quais os proprietários dividiram as atividades de administração, fabrico, gerencial e financeira com seus familiares (ABIP, 2004).

A panificação tem crescido bastante nas últimas décadas, e está ultrapassado o "conceito" de que panificadora é um local sujo, onde os funcionários trabalham sem uniforme, além de equipamentos em más condições de higienização. O pão deve ser produzido com todos os padrões higiênico-sanitários para garantir a integridade do consumidor (BOLETIM, 1993).

O setor de panificação vem crescendo a cada ano, e é quase que obrigatória à implementação e/ou diversidade dos produtos, oferecendo uma maior variedade ao cliente, além de pães. Os produtos de confeitaria, que exigem um controle maior, estão fazendo parte da linha de produção das panificadoras. No entanto, esses tipos de produtos poderão ser facilmente contaminados e o risco de contaminação

será maior se o controle antes, durante e pós-processamento for negligenciado (SINDIPAN, 2004).

Embora exista escassez de dados sobre condições em tela na maioria dos municípios do Estado do Ceará, alguns estudos constataram situações precárias das condições higiênico-sanitárias no ramo de processamento de produtos de panificação, com relação direta com as toxinfecções alimentares veiculadas pela ingestão de alimentos contaminados. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de panificadoras localizadas na Cidade de Quixeré, interior do Estado.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho constituiu-se de um estudo descritivo e exploratório sobre as condições higiênico-sanitárias em panificadoras do município de Quixeré.

O município localiza-se na microrregião do Baixo Jaguaribe - CE, a 162,8 km da capital. Em 2000, o seu IDH - Índice de Desenvolvimento Humano foi de 0,652, considerado como de médio desenvolvimento, ocupando a 47ª posição no Estado (CEARÁ, 2002).

Foram avaliadas cinco panificadoras no período de outubro a novembro de 2004. A amostra correspondeu a 55,5% das panificadoras cadastradas na Secretaria de Saúde do Município, selecionadas aleatoriamente.

Como instrumento de coleta de dados aplicou-se a lista de verificação, tendo como referência aquela preconizada pela Resolução-RDC 275, de 21 de outubro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002).

Para análise dos dados, os critérios de investigação foram agrupados em blocos com pesos específicos, conforme Cardoso (2001) e descritos no Quadro 1.

Adotaram-se as categorias constantes no Quadro 2, para classificação final de cada panificadora avaliada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que 80% das panificadoras apresentaram condições de edificação e instalações "ruim" (A,B,C e D) e 20% "péssima" (Gráfico 1).

Detectou-se que as instalações não foram projetadas para facilitar as operações de manutenção e limpeza. Além do que, em todos os estabelecimentos, havia a presença de objetos em desuso, bem como criação de animais em 40% dos empreendimentos. Destacaram-se ainda os seguintes aspectos:

Inexistência de vestiários, de laboratórios para higienização das mãos e, em 60% das panificadoras, as instalações sanitárias apresentavam comunicação direta com a área de preparação dos alimentos; sistema elé-

Bloco	Descrição	Peso
I	Situação e condições da edificação	10
II	Higienização de equipamentos, móveis e utensílios.	15
III	Manipuladores	25
IV	Matérias-Primas	20
V	Fluxo de produção/Produto acabado/Programa de Qualidade.	30

QUADRO 1 Critérios de investigação das panificadoras. Quixeré, CE, 2004.

Categorias	Excelente	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
%	91-100	70-90	50-69	20-49	0-19

QUADRO 2. Classificação do percentual de adequação das panificadoras. Quixeré- CE, 2004.

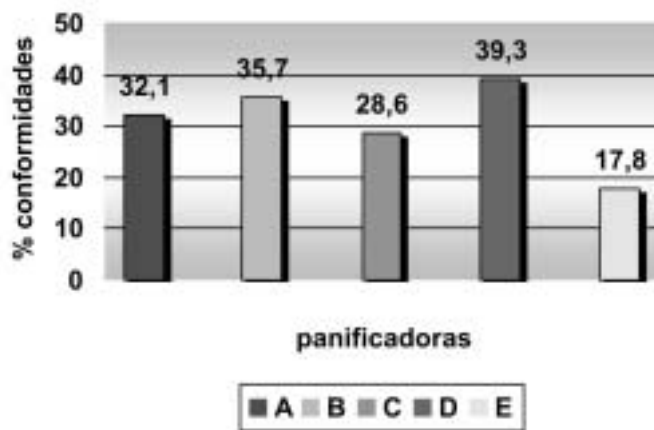


Gráfico 1 - Percentual de adequação das condições de instalações e edificação de panificadoras. Quixeré, CE, 2004

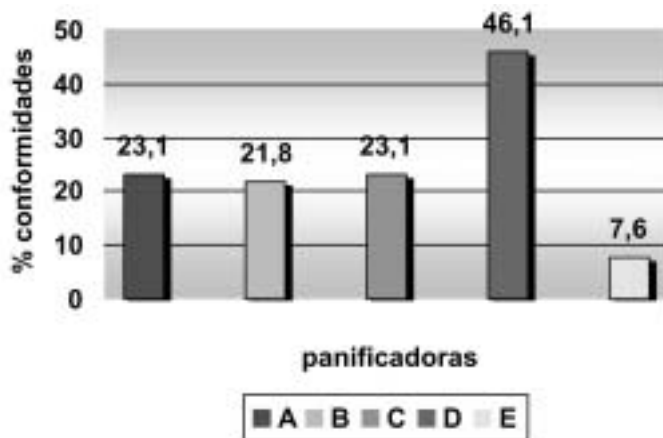


Gráfico 2 - Percentual de adequação das condições higiênico-sanitárias das instalações, equipamentos, móveis e utensílios das panificadoras. Quixeré, CE, 2004.

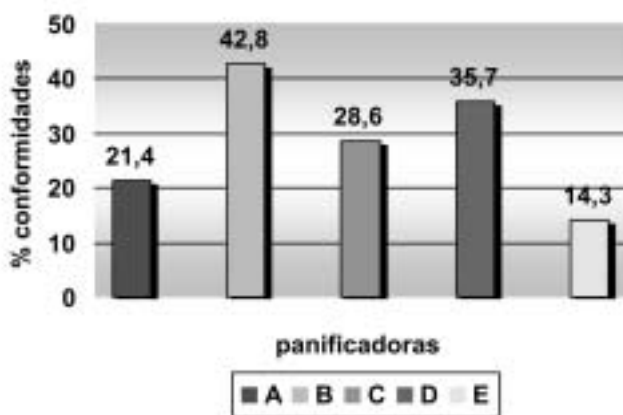


Gráfico 3 - Percentual de adequação das condições higiênico-sanitárias dos manipuladores das panificadoras. Quixeré, CE, 2004

programa de controle aplicado por empresa especializada;

No Gráfico 2, pode-se medir que as condições de higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios correspondendo a 80% com classificação "ruim" e 20% "pés-sima".

Foram evidenciados os seguintes aspectos: más condições higiênico-sanitárias das instalações, equipamentos, móveis e utensílios em todas as panificadoras avaliadas. Apenas 20% dos estabelecimentos possuíam tampo em inox; nos demais as mesas eram de madeira e muito desgastadas, além de apresentarem grande acúmulo de sujidades. Tal situação poderá contribuir para a formação de biofilme nas partes mais difíceis de higienização, podendo ocorrer risco de toxinfecção alimentar (ABERC, 2003); utilização inadequada de produtos para higienização, com emprego de detergente comum ou sabão em pó. Em 40% dos estabelecimentos a frequência era limpeza a cada oito dias e nos demais não havia uma frequência pré-estabelecida, ou seja, dificilmente realizavam uma higienização completa; o abastecimento de água em 100% das panificadoras tinha como origem a rede pública.

A higienização inadequada de equipamentos e utensílios constitui-se em outro fator relevante de risco, favorecendo a contaminação cruzada, cuja fonte pode ser a matéria-prima (animal ou vegetal), o ar, o pó e o próprio manipulador (Germano et al. 2000; Nascimento, 2004).

De acordo com o Gráfico 3, a situação pertinente aos manipuladores das panificadoras mostrou que 80% apresentaram situação classificada como "ruim".

Observou-se, em todas as panificadoras, funcionários com uso de adornos, tais como: relógios, anéis, aliança, etc. e a ausência de uniformização. Além disso, não tinham o hábito de lavar as mãos ao chegar ao trabalho, antes e após manipular os

trico com fios expostos, além de luminárias sem proteção, bem como localização coincidindo com as me-

sas de preparação; inexistência de exaustores e presença de pragas, onde nenhum estabelecimento dispõe de

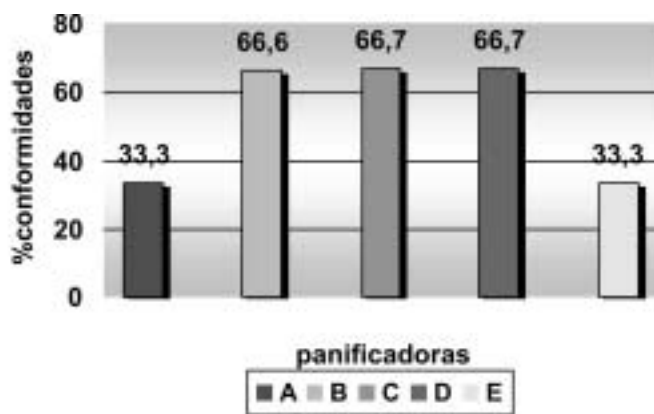


Gráfico 4 - Percentual de adequação das condições higiênico-sanitárias das matérias-primas e ingredientes em panificadoras. Quixeré, CE, 2005.

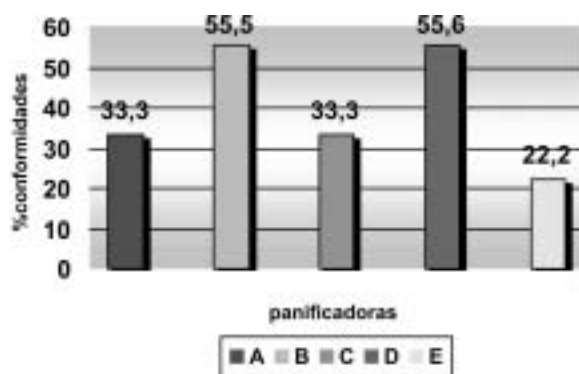


Gráfico 5 - Percentual de adequação das condições do fluxo de produção, manipulação, venda e programa de qualidade em panificadoras. Quixeré, CE, 2004.

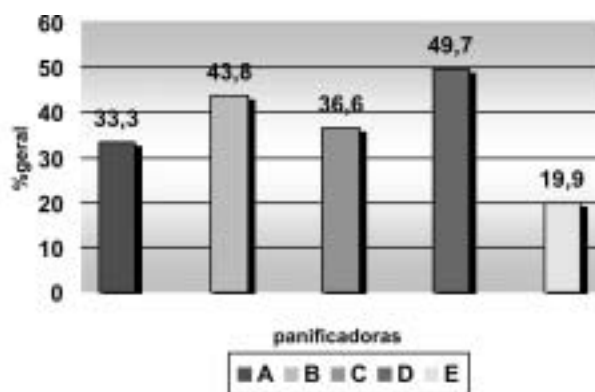


Gráfico 6 - Percentual de adequação das condições higiênico-sanitárias geral das panificadoras avaliadas. Quixeré /CE, 2004.

Não foi possível visualizar documentação que comprovasse a capacitação dos manipuladores. No entanto, isso é um fator preocupante, pois, de acordo com Costa (2004), em estudo realizado em panificadora de Fortaleza, comprovou-se que somente através de treinamentos constantes, somados a palestras, visitas e reuniões, poderá conscientizar e mudar o comportamento dos colaboradores e, conseqüentemente, garantir a qualidade e sua permanência no mercado.

Cardoso (2001), em estudo das condições higiênico-sanitárias de 68 padarias no Distrito Federal, concluiu que os manipuladores de alimentos são o principal ponto crítico de controle, uma vez que não são treinados para o desempenho de suas funções e ignoram o princípio das boas práticas de fabricação.

Já em pesquisa realizada por Monteiro et al. (2001), sobre as condições higiênicas das mãos de 20 manipuladores de alimentos em cozinhas industriais no Estado do Ceará, constataram em 35%, entre indivíduos que não haviam higienizado as mãos, presença de *Staphylococcus aureus* e em 55% presença de *E. coli*, caracterizando uma situação de risco paralelo às condições sanitárias deficientes durante a preparação dos alimentos.

Através do Gráfico 4, verificou-se as condições higiênico-sanitárias das matérias-primas e ingredientes, onde 60% se apresentavam como "regular" (B,C e D) e 40% "ruim".

Evidenciou-se ainda que as empresas não aplicavam critérios para avaliação e seleção dos fornecedores de matérias-primas e ingredientes. E durante o recebimento da matéria-prima, nenhuma inspeção era realizada, a fim de garantir a sanidade do produto.

Os estabelecimentos não apresentavam área adequada de recebimento de matéria-prima e de armazenamento, principalmente, com relação à luminosidade, circulação de ar e materiais destinados à estocagem. As maté-

alimentos ou ainda após usar o sanitário. Identificou-se uma deficiência de supervisão para contro-

lar e orientar os colaboradores, bem como no acesso de visitantes à área de produção.

rias-primas perecíveis eram armazenadas em *freezer* ou geladeiras, mas observou-se a inexistência de alguns aspectos: separação dos produtos por categorias, registro de monitoramento de temperatura, de identificação, data de fabricação e prazo de validade dos produtos.

As condições de adequação apresentadas pelos estabelecimentos, quanto ao fluxo de produção, manipulação, venda e programa de qualidade, destacadas no Gráfico 5, mostram que 60% estão classificados como "ruim" (A, C e E) e 40% "regular".

A ausência de fluxo linear e unidirecional, acondicionamento e manipulação inadequada foram alguns pontos semelhantes encontrados. Os equipamentos apresentavam-se em más condições de conservação e limpeza, e ainda eram muito antigos. Observou-se que durante a preparação dos alimentos era comum utilizarem-se da mesma superfície ou utensílios para preparar alimentos crus, semipreparados e produtos prontos para o consumo, fato este que pode favorecer a contaminação cruzada.

Os estabelecimentos não dispunham dos procedimentos operacionais padronizados, nem do manual de boas práticas de fabricação. Realizavam descongelamento dos produtos à temperatura do ambiente e sem proteção, onde permaneciam nestas condições por um período prolongado.

Com relação à avaliação geral das condições higiênic-sanitárias de cada panificadora (Gráfico 6), verificou-se que todas apresentaram percentagem de adequação abaixo de 50%, com fortes indícios de acarretarem contaminações.

Constatou-se que em apenas um estabelecimento havia alvará sanitário; nos demais, somente alvará de funcionamento.

De um modo geral, segundo os parâmetros da RDC - 275/2002, 20% das panificadoras obtiveram classificação "ruim" e 80% foram classificadas como "péssima" (A, B, C e D).

Os resultados foram semelhantes, em vários aspectos, aos estudos realizados por Rodrigues (2004), em panificadoras da Região Metropolitana de Fortaleza - CE, onde 60% obtiveram classificação "ruim" quanto às condições de edificação e 40% "regular", bem como aos de Bramorski et al. (2004), que classificaram o perfil higiênic-sanitário de panificadoras e confeitarias do município de Joinville, SC em 68% de condições deficientes e apenas 17% satisfatórias. De acordo com Cardoso (2001), em estudo sobre as condições higiênic-sanitárias em padaria no Distrito Federal, os resultados encontrados foram críticos: classificação de 83% de critérios "péssimo" e "ruim".

CONCLUSÃO

Os resultados expostos permitiram concluir que as condições higiênic-sanitárias das panificadoras do município de Quixeré, CE apresentaram-se precárias, principalmente com relação às condições de edificação e instalações, higienização e conservação dos equipamentos e utensílios, ausência de conhecimento e capacitação em higiene pessoal, bem como na manipulação dos alimentos e no controle da produção.

Referências

- ABIP. Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. Seção: Perfil Mercado. Disponível em <<http://www.abip.br>>. Acesso em 23 de fevereiro, 2005.
- BOLETIM Técnico. Informação e Tecnologia em Panificação- Ano 13 nº 154 abril. 93. ____ Informação e Tecnologia em Panificação- Ano 13, nº 155, maio, 1993.
- BRAMORSKI, A. et al. Perfil Higiênic-Sanitário de Panificadoras e Confeitarias do Município de Joinville, SC. *Revista Higiene Alimentar* v.18; nº.123 . p.37. ago 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, RDC-275 de 21/10/2002. *Contempla o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos.*
- CARDOSO, L. A. Perfil higiênic-sanitário das panificadoras do Distrito Federal. *Revista Higiene Alimentar*. São Paulo, v 15 nº 83 p 32-42, abr 2001.
- CEARÁ. Governo do Estado. Secretaria de Planejamento e Coordenação. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará - IPECE. *Perfil Municipal, Quixeré, 2002.*
- COSTA, A. M. M. Implantação de um Modelo de Gestão da Qualidade no Processo Produtivo em Panificadora do Município de Fortaleza. Fortaleza - CE. 2003, 24p. *Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Ceará.*
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. *Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.* São Paulo: Varela, 2001.
- MONTEIRO, M. C. N. et. al. *Controle Higiênic-Sanitário de Manipuladores de Alimentos de Cozinhas Industriais do Estado do Ceará.* *Revista Higiene Alimentar*. v.15. nº89. p 90-93. out 2001.
- NASCIMENTO, A. J. P.; GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. *Comércio Ambulante de Alimentos: avaliação das condições higiênic-sanitárias na região central de São Paulo, SP.* *Revista Higiene Alimentar*. v. 18. nº 123. p42-48. ago 2004.
- RODRIGUES, M. O. M. F. *Avaliação das condições higiênic-sanitárias em panificadoras de Fortaleza e Região Metropolitana. Fortaleza-CE, 2004.* 34p. *Monografia. Curso de Especialização em Vigilância Sanitária de Alimentos. Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará.*
- SINDIPAN. *Menos padaria a cada dia: 2004.* Disponível em <<http://sindipan.org.br/analise/panificacao.htm>>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2005. ❖

AVALIAÇÃO DA HIGIENE DE AÇOUGUES DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ, SC.

Adriana Bramorski ✉

Karina Souto de Vasconcellos.

Universidade do Vale do Itajaí, Balneário Camboriú, SC.

Cintia dos Santos

Patrícia Andréia Frares da Rosa.

Bacharelado em Nutrição pela Universidade do Vale do Itajaí,
Balneário Camboriú, SC.

✉ adrianab@univali.br

RESUMO

A industrialização da carne bovina é um dos subsetores mais tradicionais da indústria de alimentos do Brasil. Destaca-se no contexto mundial pela magnitude de seus rebanhos e potencial de crescimento, mas, em contrapartida, também assume uma posição marcante pelo manejo inadequado, defesa sanitária deficiente, entre outros, que comprometem o mercado interno e externo. Neste contexto, este trabalho objetivou avaliar as condições físicas e higiênico-sanitárias de 30 açougues de um município do médio Vale do Itajaí (SC), entre os meses de outubro e dezembro de 2004. Para avaliação destes estabelecimentos utilizou-se um instrumento baseado nas normas técnicas e legislação sanitária vigente, contemplando instalações físicas e ambiente;

equipamentos, utensílios e móveis utilizados; funcionários da área de manipulação e vendas; matéria prima: recebimento e armazenamento e controle de qualidade dos produtos e serviços, classificando-os em "excelente", "muito bom", "bom", "regular" e "deficiente". Os resultados evidenciaram a deficiência de condições higiênico-sanitárias adequadas para o bom funcionamento destes estabelecimentos visto que, do total de estabelecimentos vistoriados, 60% foram classificados como insatisfatórios para exercer suas atividades com segurança e apenas 40% classificados como satisfatórios, atribuídos a estes os conceitos excelente, muito bom e bom. Nenhum dos estabelecimentos atingiu 100% de adequação. Os itens de maior deficiência observados nos estabelecimentos foram o controle de qualidade dos produtos/ serviços e o recebimento

e armazenamento dos produtos, representando 50% e 47%, respectivamente. Estes resultados demonstram a necessidade da atuação de forma educativa e direcionada do serviço de Vigilância Sanitária nestes estabelecimentos, atentando para os pontos de maior risco.

Palavras chaves: açougues, condições higiênico-sanitárias, carnes, Vigilância Sanitária.

SUMMARY

The bovine meat's industrialization is one of the most traditional subsectors of the Brazilian food industry. It's being pointed out in the world context by the magnitude of their flocks and potential growth, but, in compensation, it also assumes an outstanding position for the, among other, inadequate handling, deficient sanitary defense that commit the internal and international markets. In this context, this work aimed to evaluate the physical and hygienic-sanitary conditions of 30 butcher shops located in a municipal district of the médio Vale do Itajaí (SC) among the months of October to December 2004. For evaluation of these establishments it was used an instrument based on the technical norms and effective sanitary legislation, contemplating the physical and ambient facilities; equipments, utensils and used pieces of furniture; manipulation area's employees and sale; raw material: reception and storage and quality control of the products and services. Those items were classified in "excellent", "very good", "good", "above standard" and "deficient". The results evidenced lack of appropriate hygienic-sanitary conditions for the good operation of these establishments, as the total of inspected establishments 60% were classified as unsatisfactory to perform their activity with safety, and only 40% classified as satisfactory, as they were classified as "excellent", "very good" and "good". None of the establishments reached 100% of adequacy. The establishments' item of major

deficiency were: the quality control of the products and services; reception and storage of the products, representing 50% and 47%, respectively. These results demonstrate the necessity of the performance, in an educative and directed way, of the service of Sanitary Monitoring in these establishments, and above all, attempting for the points of larger risk.

Key words: butcher shops, hygienic-sanitarium's conditions, meats, sanitary surveillance inspection

INTRODUÇÃO

A preocupação técnica pela qualidade em toda a cadeia produtiva vem sendo um dos maiores problemas que atualmente envolve o setor agropecuário (CALIL; GALANTE, 1998). Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal publicado em 29 de março de 1952 "entende-se por estabelecimento de produtos de origem animal, qualquer instalação ou local nos quais são abatidos ou industrializados animais, bem como onde são recebidos, manipulados, elaborados, transformados, preparados, conservados, armazenados, acondicionados, embalados e rotulados com finalidade industrial ou comercial" (BRASIL, 1980).

A industrialização da carne bovina é um dos subsetores mais tradicionais da indústria de alimentos do Brasil, porém, a falta de um rígido controle sanitário e de medidas profiláticas deixa a pecuária brasileira à mercê de crises endógenas de doenças conhecidas e controláveis, comprometendo a qualidade da carne comercializada, muitas vezes, decorrente da falta de estrutura física e comprometimento de autoridades de alguns estados e municípios, absolutamente indispensáveis para adequação dos serviços e proteção ao consumidor

(CALIL; GALANTE, 1998; INSTITUTO TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 1981).

Diversas alternativas são propostas para promover o abastecimento de carne, sendo a preocupação básica fornecer à população carne de boa qualidade. Neste caso, boa qualidade é, antes de tudo, uma carne sadia, livre de qualquer contaminante que possa prejudicar a saúde do consumidor. Dentre as causas mais comuns podemos citar práticas inadequadas de manejo do animal, podendo levar a uma carne com resíduos de contaminantes acima dos aceitos como seguros para a saúde humana, o controle da saúde do animal e da qualidade sanitária da carne, muitas vezes sem inspeção, e a possibilidade de incorporação involuntária de contaminantes e da proliferação microbiana, decorrentes de falhas no sistema distribuidor (INSTITUTO TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 1981; CALIL et al., 1991).

Apesar de existir regulamentação desde 1996, atualmente tem sido verificada, pelo Serviço de Inspeção Sanitária, a inexistência de identificação do produto, inadequada manipulação e excessiva exposição da carne durante sua distribuição (BRASIL, 1996). Pesa-se a isto, a despreocupação por parte de alguns estabelecimentos em adquirir carne de animais abatidos clandestinamente, cujo abate não sofre inspeção de qualquer um das esferas de governo (federal, estadual ou municipal), possibilitando a veiculação de doenças originadas de animais enfermos, de procedência incerta, crescendo a multiplicação de bactérias em locais de abate sem inspeção, a falta de higiene durante o processo, tempo e temperatura inadequados, incorrendo em riscos eminentes à saúde da população, aliada às perdas pela redução da vida de prateleira (ALVES, 2000).

Diante da necessidade de oferecer um produto seguro ao consumi-

dor, este trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias de açougues de um município do médio Vale do Itajaí (SC), bem como desenvolver ação educativa através da elaboração de folder explicativo promovendo a adoção dos procedimentos corretos de higiene.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante os meses de outubro a dezembro de 2004 foram avaliadas as condições físicas e higiênico-sanitárias de 30 açougues de um município do médio Vale do Itajaí (SC), em parceria com o Serviço de Vigilância Sanitária local.

Para avaliação destes estabelecimentos utilizou-se um instrumento baseado nas normas técnicas e legislação sanitária vigente, contemplando as instalações físicas e ambiente; equipamentos, utensílios e móveis utilizados; funcionários da área de manipulação e venda; matéria prima: recebimento e armazenamento e controle de qualidade dos produtos e serviços.

Após a avaliação dos estabelecimentos, segundo o item descrito, cada critério foi pontuado conforme a presença de controle dos pontos críticos, e adequação à legislação, classificando-os em excelente (100%), muito bom (91% - 99%), bom (81% - 90%), regular (61% - 80%) e deficiente (60% ou menos), dados que forneceram subsídios para a classificação geral do estabelecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições higiênico-sanitárias dos açougues inspecionados foram consideradas insatisfatórias, uma vez que a maioria dos estabelecimentos (60%) foi classificada como regular (20%) e deficiente (40%) (Figura 1). Os resultados atribuídos às instalações físicas/ambiente; equipamentos, utensílios e móveis utilizados; funcioná-

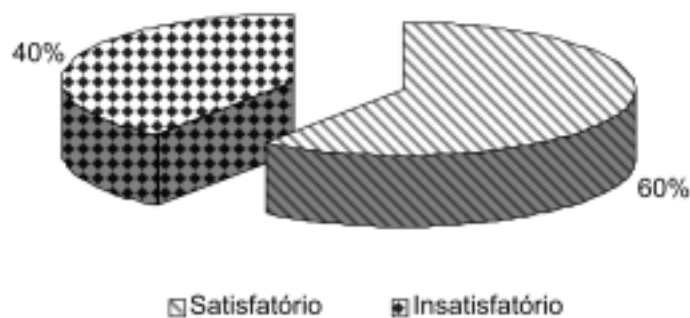


Figura 1. Classificação geral dos açougues de um município do médio vale do Itajaí, out/dez., 2004.

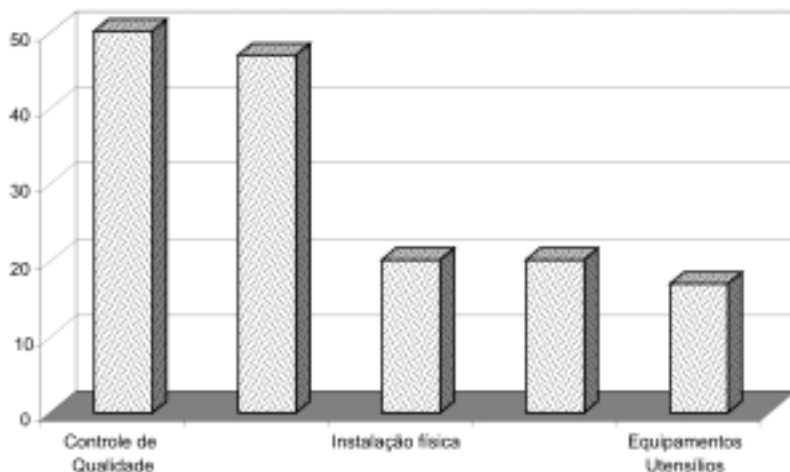


Figura 2. Porcentagem de inadequação dos açougues de um município do médio vale do Itajaí, segundo as condições higiênico-sanitárias, out/dez., 2004.

rios da área de manipulação/venda; matéria-prima e controle de qualidade dos produtos/serviços, apresentados na Figura 2, evidenciam que nenhum dos estabelecimentos de comercialização de carnes atingiu 100% de adequação.

O aspecto mais crítico observado foi quanto ao controle de qualidade de produtos e serviços (50% de inadequação), seguido dos procedimentos adotados quanto ao recebimento e armazenamento de matéria-prima

(47%), instalações físicas/ambiente, área de manipulação/ venda (20%) e, por último, os equipamentos, utensílios e móveis utilizados (17%) (Figura 2).

No item controle de qualidade, que obteve os maiores índices de inadequação de produtos e serviços (50%), a maior dificuldade encontrada foi o precário controle de tempo e temperatura, sendo que o mesmo, realizado de forma incorreta ou insuficiente, poderá ocasionar, no produto

manipulado e exposto à venda: aumento do risco de contaminação, multiplicação rápida de microrganismos, redução do valor nutricional e alteração das características organolépticas. O Decreto Estadual nº 31.455/87, em seu art.108, "permite a permanência de carne de refrigerador fora do mesmo, penduradas nas barras ou sobre as mesas de trabalho, o tempo estritamente necessário (máximo 3 horas) - do recebimento, à sua divisão em meias carcaças, quartos, frações comerciais e desossa-, devendo ser, imediatamente após, colocadas no dispositivo de refrigeração". Infelizmente este procedimento não foi verificado na maioria dos estabelecimentos visitados, refletindo na qualidade do produto exposto à venda.

No que diz respeito às características organolépticas verificou-se que, na maioria das vezes, os produtos expostos à venda apresentavam modificação de cor, consistência e exposição prolongada, suscetível às ações de insetos e ressecamento de carnes; favorecendo perdas na qualidade do produto, desperdício e conseqüente prejuízo econômico para o estabelecimento. Portanto, o controle de qualidade visa proteger o produtor e o consumidor, assegurando padrões excelentes de fabricação, disponibilizando produtos de qualidade (CHESCA et al., 2000). Segundo Mendes (2001), trabalhos publicados no Brasil têm evidenciado a ocorrência de um elevado número de alimentos cárneos fora dos padrões microbiológicos previstos pela legislação.

Outro fator preocupante foi a parcela representativa de estabelecimentos (64%) não cadastrados no Serviço de Inspeção Municipal (SIM) que fiscalizam atividades como desossa, fracionamento e elaboração de carne temperada. A Portaria Federal nº 304/96 do Ministério da Agricultura instituiu um programa de distribuição de carnes bovinas ao comércio varejista, envolven-

do a padronização de cortes, embalagem, rotulagem, refrigeração e distribuição dos produtos com o propósito de reduzir e dificultar a ação do comércio clandestino. Entretanto, decorrido 10 anos de sua publicação, tem-se verificado que grande parte dos mercados e açougues espalhados pelo Brasil não obedecem às regulamentações da referida Portaria (MENDES et al., 2001; BRASIL, 1996).

O segundo item que apresentou índices elevados de inadequação, representando 47% do total de estabelecimentos vistoriados, está relacionado com procedimentos incorretos quanto ao recebimento e armazenamento dos produtos. Por se tratar de estabelecimentos que manipulam produtos altamente perecíveis, este item é fator importante de controle, que quando incorreto, pode levar a sérios problemas de saúde pública. As irregularidades mais freqüentes observadas durante as vistorias foram à inexistência de ventilação adequada no local de armazenamento, dificultando a manutenção ideal de temperatura exigida para garantir a qualidade dos produtos; estrados em precário estado de conservação e higienização e, tão pouco, confeccionado de material lavável; presença de produtos com prazo de validade expirado expostos à venda, além da inexistência do controle rigoroso de temperatura. A superlotação dos freezers, o acondicionamento de alimentos em sacolas plásticas de material reciclado ou mesmo sem proteção eram constantes. Outra irregularidade observada com freqüência, foi relacionada com o recebimento da carne, em que a maioria apresentou temperaturas inadequadas e fora das especificações indicadas na embalagem. Segundo regulamentação federal e estadual, os meios de transporte de alimentos destinados ao consumo humano, refrigerados ou não, devem estar aprovados pelo serviço de vigilância sanitária e com temperaturas controladas, a fim de impedir a contaminação e deterioração rápida dos produ-

tos (BRASIL, 1996; SANTA CATARINA, 2002).

As instalações físicas, com inadequação de 20%, apresentaram-se em condições regulares de conservação. Pisos de cor escura, sujos e mal conservados foram visualizados constantemente. As portas e janelas, na maioria, não apresentavam telas de proteção, justificando a presença de insetos em muitos estabelecimentos. As áreas referentes a instalações sanitárias destinadas aos manipuladores não recebiam a atenção adequada dos proprietários dos estabelecimentos, pois, em grande parte dos casos, a área era pequena, sem condições higiênicas adequadas, não disponibilizando sabonete líquido e toalha descartável. Os vestiários não existiam na maior parte dos estabelecimentos, o que obrigava os funcionários a utilizar a área de manipulação para guarda de seus pertences, comprometendo a segurança e a qualidade dos produtos oferecidos. Outro problema encontrado foi a ausência de lavatórios exclusivos para higienização das mãos na área de produção, ou quando presentes, não eram providos de sabonete líquido, papel toalha e lixeira. A ausência de lavatórios é fator que direta ou indiretamente influencia de forma determinante na qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, pois a higienização incorreta das mãos é um dos fatores responsáveis pela contaminação cruzada dos alimentos (GERMANO et al., 1993; RIBEIRO, 2000).

O item higiene e funcionários na área de manipulação e vendas apresentaram os menores índices de inadequações (20%), porém, 40% dos manipuladores apresentaram carteira de saúde vencida, documento obrigatório e, segundo as leis sanitárias, que deve ser renovado anualmente. Mesmo apresentando índices mais baixos comparados aos demais itens avaliados, observou-se, com freqüência, a presença de pessoal não qualificado no local de manipulação e higiene

pessoal dos manipuladores insatisfatória, apresentando acúmulo de sujidades em seus uniformes e unhas. Geralmente, os manipuladores apresentam baixo nível de escolaridade, além de não receberem treinamento periódico no local de trabalho, impossibilitando-os de utilizar regras básicas quanto à manipulação segura dos alimentos, envolvendo todas as etapas de processamento. O desconhecimento sobre a higiene alimentar foi evidente em alguns estabelecimentos, pois observou-se procedimentos incorretos de higiene durante as etapas de processamento dos produtos. A ausência de uniforme ou o uso incompleto do mesmo foram constatados com freqüência, fator este que vem de encontro com hábitos higiênicos inadequados, que poderia ser minimizado com treinamento periódico dos funcionários. As melhores classificações foram observadas no item equipamentos, utensílios e móveis utilizados, fato que se justifica pelas anteriores autuações pelo Serviço de Vigilância Sanitária, forçando os estabelecimentos a se adequarem às normas sanitárias. As irregularidades mais freqüentes observadas nestes locais foram: a) equipamentos em estado precário de conservação e higienização, apresentando acúmulo de resíduos de vários dias; b) acessórios dos equipamentos de difícil acesso para limpeza (como moedores de carne). Os equipamentos e utensílios utilizados na área de produção e vendas deverão ser rigorosamente higienizados sempre que finalizada a atividade em curso, pois qualquer resíduo que permaneça, oferece substrato para o desenvolvimento de microrganismos, deterioração, alterando muitas vezes, o aspecto e sabor do alimento em questão (MENDES et al., 2001). O armazenamento dos produtos em freezers, refrigeradores e balcões frigoríficos, muitas vezes, não seguia as regras básicas determinadas para este fim; não apresentavam separação de

gêneros alimentícios e embalagens adequadas, conseqüentemente, redução da vida de prateleira, perdas das características organolépticas e risco de contaminação cruzada. Segundo a legislação estadual, é vedado a todo o proprietário de açougue ou similar manter a carne no mesmo compartimento dos balcões ou câmaras frigoríficas, duas ou mais espécies de carne ou outros produtos, a não ser que estejam devidamente acondicionadas em invólucros apropriados, proporcionando perfeito isolamento (SANTA CATARINA, 2002).

O armazenamento adequado da carne e derivados é fator fundamental para prevenir a proliferação rápida dos microrganismos, devendo ser armazenados de forma a permitir a circulação do ar e, assim, manter refrigeração adequada a garantir a manutenção da qualidade até a venda; porém, grande parcela dos estabelecimentos não respeitava as regras básicas de armazenamento, tanto quanto a capacidade das câmaras de refrigeração e congelamento como o controle da temperatura, que deveria ser realizado através da utilização de termômetros calibrados.

CONCLUSÃO

Os resultados evidenciam a necessidade da atuação de forma educativa e direcionada do serviço de Vigilância Sanitária nestes estabelecimentos. Através da aplicação de normas de controle de qualidade durante o processo de recebimento, manipulação, armazenamento e distribuição da carne, as inadequações encontradas poderiam ser minimizadas ou eliminadas nesses estabelecimentos, reduzindo, conseqüentemente, os riscos da oferta de alimentos impróprios ao consumo.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, R.M.C.M.; NOGUEIRA, P.A.; MALUCELLI, M.I.C. O comércio clandestino de carne e

leite no Brasil e o risco da transmissão da tuberculose bovina e de outras doenças ao homem: um problema de saúde pública.

Archives of Veterinary Science, v. 10, n. 2, p. 1-17, 2005.

ALVES, L.M et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina moída, comercializada na cidade de São Luís, MA. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.11, n. 77, p. 49-53, out, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal. Brasília, 1980. Essa referência está completa?

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria n. 304, de 22 de abril de 1996. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 1996.

CALIL, R.M.; GALANTE, L.R.R. Alternativa de embalagem para o comércio de carne resfriada. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.12, n.58, p. 36-40, nov/dez, 1998.

CALIL, E.M.B. et. al. A importância da inspeção veterinária em produtos embutidos de origem animal. Comunidade científica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 91-97, 1990.

CHESEA, A. C et al. Avaliação da temperatura das estufas de salgados de bares e lanchonetes no Município de Uberaba, MG. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.14, n. 78/79, p. 87-89, nov/dez, 2000.

GERMANO, D.M.L. et.al. Prevenção e controle das toxinfecções de origem alimentar. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.7, n. 27, p. 6-10 ago, 1993.

Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL. Centro de Tecnologia de Carne. II Curso Internacional sobre a Tecnologia da Carne. Campinas, São Paulo, nov, 1981.

MENDES, A.C.R. et al. Condições de comercialização de cortes cárneos em supermercados da cidade do Salvador, BA. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 15, n.84, p.58-62, abril, 2001.

RIBEIRO, A C. et al. Procedimento de higienização na redução do número de microrganismos das mãos de manipuladores, em uma indústria frigorífica. *Revista Higiene Alimentar*. São Paulo, v. 14, n. 70, p. 52-57, março, 2000.

SANTA CATARINA. Decreto nº 31.455, de 20 de fevereiro de 1987. Código Sanitário do Estado de Santa Catarina, Florianópolis (SC), 2002. ❖



ÚNICA EMPRESA
NO BRASIL EM
CONTROLE DE
PRAGAS CERTIFICADA
ISO 14001

Fone: (011) 4330-6644
Fax: (011) 4330-6599



Um passo a frente no
CONTROLE DE PRAGAS



www.abcexpurgo.com.br
info@abcexpurgo.com.br

COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA MERENDA ESCOLAR MUNICIPAL DE IMPERATRIZ, MA.

Vera Lúcia Neves Dias

Joaquim Paulo de Almeida Júnior

Fabiola Lima Ferreira

Departamento de Química e Biologia, Universidade Estadual do Maranhão, Imperatriz-MA.

Victor Elias Mouchrek Filho ✉

Silvio Carvalho Marinho

Pavilhão Tecnológico, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA.

✉ victor@ufma.br

RESUMO

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é o mais antigo programa social do Governo Federal Brasileiro e atende milhões de crianças e adolescentes por dia. A merenda escolar representa um atrativo para a frequência dos alunos matriculados nas escolas públicas, consistindo numa atividade integrada ao ensino, daí sua importância. O presente estudo investiga os parâmetros físico-químicos no que se referem à umidade, cinzas, sais minerais (cálcio, magnésio, ferro, fósforo e potássio), acidez titulável e lipídeos de alguns produtos (arroz, bolacha salgada, achocolatado, canjica de milho, macarrão e leite em pó), que compõem a merenda servida em escolas do município de Imperatriz-MA.

Palavras-chave: Avaliação físico-química. Merenda escolar. Imperatriz.

SUMMARY

The Brazilian Program of Pertaining to School Feeding (PNAE) is the oldest social program of the Federal Government and takes care of to millions of children and adolescents per day. The school lunch represents a attractive one for the frequency of the pupils registered public schools, consisting of an activity integrated to education, from there its importance. The present study evaluated the physical chemistry parameters to the moisture, ashes, minerals (calcium, magnesium, iron, phosphor and potassium), acidity and fat of some products (rice, salty big cookie, chocolate in dust, paste of maize, pasta and milk in dust) that they compose lunch served in schools of the city of Imperatriz-MA, Brazil.

Key-words: Evaluation physical chemistry. School Lunch. Imperatriz.

INTRODUÇÃO

A nutrição é um fator essencial na manutenção da saúde. Os hábitos alimentares, ou seja, os alimentos escolhidos pelas pessoas para fazer parte de sua dieta usual, bem como o modo de prepará-los, variam muito de um povo para outro. Contudo, é indispensável que os nutrientes essenciais sejam ingeridos diariamente em quantidades adequadas (TAGLIARI, 2002; CHAVES, 1986).

Dessa maneira, todos os sistemas de um organismo trabalham em conjunto no sentido de manter suas condições internas compatíveis com a vida. Uma falha nesse controle pode determinar uma doença ou até mesmo a morte do organismo. Todos os processos vitais, por mais variados que possam ser, têm apenas uma única finalidade, que é a de manter constantes as condições de vida do ambiente interno do corpo (CRUZ, 1998).

Mas é no início da adolescência, que ocorre o aumento na velocidade do crescimento e as mudanças na composição corporal. Essa fase é marcada também pela ingestão insuficiente de sais minerais. Por essa razão, a presença de sais na alimentação escolar é de fundamental importância para a saúde do aluno, o qual se encontra em pleno desenvolvimento físico e mental. Assim, a alimentação proporcionará um funcionamento perfeito dos órgãos vitais e facilitará a aprendizagem do aluno em sala de aula, pois o aluno bem alimentado com certeza terá um melhor desempenho escolar (ANDERSON, 1999).

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) do Governo Federal (PNAE), que é reconhecido pelo United Nations Children's Found (UNICEF) como o maior programa de alimentação do mundo (FLÁVIO et al., 2004), entende que uma alimentação deficiente afeta a capacidade de aprender e aproveitar as novas experiên-

cias em sala de aula; já uma boa alimentação estimula a permanência dos alunos na escola e, desse modo, pode ajudar a diminuir os altos índices de evasão e repetência (SANTOS, 1999).

Contudo, a função precípua da alimentação escolar não é apenas oferecer alimentos saborosos, mas, primordialmente, saudáveis e que sejam seguros do ponto de vista higiênico-sanitário, que supram parte das necessidades nutricionais e, dessa forma, possam manter a saúde do aluno que, como consequência, terá uma melhor aprendizagem (GERMANO, 2001).

Além disso, um dos fatores principais ao favorecimento da aprendizagem encontra-se no bem-estar do aluno, que lhe é provido durante a sua permanência na escola, por meio da merenda que lhe é fornecida. A esse respeito, Flávio et al. (2004) dizem que o cardápio da merenda escolar, sob responsabilidade das entidades executoras, deve ser programado de modo a suprir, no mínimo, 15% das necessidades nutricionais diárias dos alunos.

Nesse intuito, os cardápios oferecidos no Programa são elaborados por nutricionistas, e são compostos por carboidratos, lipídeos e proteínas de alto valor biológico. Os produtos são adquiridos nas formas *in natura* e industrializada, visando atender às necessidades nutricionais diárias (BRASIL, 2005).

Diante da importância nutricional dos produtos que fazem parte do PNAE, este estudo teve por finalidade

analisar os parâmetros físico-químicos de alguns itens da merenda fornecida na alimentação escolar municipal na cidade de Imperatriz-MA.

MATERIAL E MÉTODO

Desenvolveu-se a pesquisa no Laboratório de Química do Centro de Estudos Superiores de Imperatriz-MA. Procedeu-se a coleta de cinco amostras de cada produto (arroz, bolacha salgada, achocolatado, canjica de milho, macarrão e leite em pó) servido em três escolas da rede municipal de Imperatriz, escolhidas por receberem, em grande parte, crianças e adolescentes de bairros distantes e carentes.

Determinaram-se os teores de umidade, cinzas, sais minerais (cálcio, magnésio, ferro, fósforo e potássio), acidez titulável e lipídeos, seguindo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios obtidos (%) para as análises de umidade, cinzas, acidez titulável e lipídeos realizadas nas cinco amostras de cada produto da merenda escolar estão dispostos na Tabela 1.

Para a análise de umidade, dentre os tipos de merenda escolar analisada verificou-se que a bolacha salgada e o arroz apresentaram os maiores teores (7,28% e 6,90%, respectivamente) e o achocolatado apresentou menor percentual (0,11%).

Segundo Cecchi (1999), do ponto de vista físico-químico, os valores quanto ao teor de umidade nos alimentos não os comprometem para o consumo (mas vale lembrar que esse teor pode influenciar nas velocidades das reações bioquímicas, na textura, no aroma e no sabor dos alimentos). No entanto, quanto maior a quantidade de umidade, maior será a atividade de água do alimento, o que o torna susceptível ao ataque de microrganismos. Dessa forma, a preservação de um alimento pode depender do teor de umidade presente no material analisado (ASCAR, 1985).

Quanto às determinações dos teores de cinzas, a bolacha salgada também apresentou maior percentual (3,27%) e a canjica de milho, o menor teor (0,25%).

A fração de cinzas corresponde à matéria mineral total contida no alimento, sem especificar quais são os compostos presentes. Assim, a determinação das cinzas fornece apenas uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais. Esse teor pode permitir uma estimativa da riqueza de cálcio, fósforo, magnésio e outros sais minerais importantes na formação e manutenção dos ossos, do ritmo cardíaco normal, do equilíbrio ácido-básico no organismo, dentre outros (BARUFALDI; OLIVEIRA, 1998). Se não houver conformidade nesta análise, denota-se o comprometimento da pureza do produto através da adição de material de origem mineral (MAGALHÃES, 1980).

Tabela 1. Resultados médios das análises de umidade, cinzas, acidez titulável e lipídeos (%) para a avaliação físico-química da merenda escolar servida em três escolas da rede pública estadual de Imperatriz-MA.

Amostras (100g)	Umidade	Cinzas	Acidez titulável	Lipídeos
Arroz	6,90	0,27	8,26	16,64
Bolacha salgada	7,28	3,27	8,72	15,35
Achocolatado	0,11	1,02	2,30	17,75
Canjica de milho	2,54	0,25	11,07	15,99
Macarrão	6,34	0,38	10,0	15,53
Leite em pó	0,12	1,11	3,12	14,85

Tabela 2. Resultados da análise de sais minerais (mg/L) para a avaliação físico-química da merenda escolar servida em três escolas da rede pública estadual de Imperatriz-MA.

Amostras (100g)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe ²⁺	P ³⁺	K ¹⁺
Arroz	34,44	-	0,127	0,20	7,16
Bolacha salgada	4,20	-	0,137	1,09	26,57
Achocolatado	0,04	2,91	-	0,41	34,92
Canjica de milho	19,32	6,31	0,138	2,90	64,22
Macarrão	1,47	4,86	-	0,74	17,67
Leite em pó	34,42	5,34	0,12	0,68	61,96

(-) = Valores mínimos encontrados na amostra.

Assim, os teores obtidos na determinação de cinzas mostraram que todas as amostras analisadas apresentaram, mesmo em pequena porção, um resíduo mineral inorgânico que contribuiu para determinação de sais minerais.

Por sua vez, na análise do teor de ácidos orgânicos, os valores encontrados mostram que o maior valor foi para a canjica de milho (11,07%), seguida do macarrão com 10,00%. Para a amostra de achocolatado, verificou-se o menor teor (2,30%). Dessa maneira, os teores obtidos para o produto canjica de milho indicam que há maior quantidade de ácidos orgânicos nesse alimento. Estes influenciam no sabor, odor, cor, estabilidade e manutenção de qualidade dessa amostra.

Quanto à análise de lipídeos, as amostras do achocolatado e arroz apresentaram os maiores teores com 17,75 e 16,64%, respectivamente (a bolacha salgada foi o produto que apresentou menor teor, 15,35%).

Os lipídeos são compostos de carbono, oxigênio e hidrogênio (com predomínio deste último), os quais despreendem proporcionalmente maior energia em sua combustão que os carboidratos, daí sua importância nutricional (ASCAR, 1985). Constituem a fração mais energética dos alimentos e sua análise é importante porque a riqueza dessas substâncias pode influenciar o armazenamento de alguns produtos, uma vez que a gordura dos alimentos constitui uma fração bastante instável, pois os alimentos ricos em tal substância rancificam facilmente. Por sua vez, os alimentos rancificados perdem grande quantidade de certos nutrientes essenciais, como as pró-vitaminas A e D, complexo B, além de alguns ácidos graxos poderem sofrer destruição oxidativa (SILVA, 1981).

Assim, os valores encontrados para lipídeos nos produtos analisados não representam problemas à saúde humana, desde que o alimento seja consumido de forma ponderada.

Para a análise dos sais minerais cálcio, magnésio, ferro, fósforo e potássio (os quais são importantes no metabolismo), os resultados mostraram que todas as amostras apresentaram esses nutrientes, embora em valores variados (Tabela 2).

Verifica-se na Tabela 2 que os maiores teores de cálcio encontrados foram nos produtos arroz e leite em pó (34,44 mg/L e 34,42 mg/L, respectivamente). Já a canjica de milho apresentou maior teor de magnésio e ferro com 6,31mg/L e 0,13mg/L, respectivamente; além de se destacar também como a amostra com maior teor de fósforo (2,90 mg/L) e maior teor de potássio (64,22%).

Além disso, os sais minerais podem ser encontrados sob forma não-solúvel, como constituintes estruturais de certas partes do corpo (ossos), ou sob a forma solúvel em água, sendo, nesse caso, dissociados em seus íons constituintes. É sob a forma de íons que exercem importante papel no metabolismo.

Dessa maneira, vários elementos químicos, como selênio, zinco e cobre são importantes para o bom funcionamento do organismo, apesar das quantidades diárias necessárias serem pequenas - inferiores a 20 mg por dia; por isso, são considerados micronutrientes (nutrientes necessários em pequenas quantidades, mas essenciais ao bom funcionamento do organismo). Por sua vez, outros elementos, como cálcio, fósforo, potássio, sódio e magnésio (determinados neste estudo) são necessários em quantidades relativamente altas, que ultrapassam os 100 mg por dia (são os macronutrientes) (OLIVEIRA, 1982).

CONCLUSÃO

O presente estudo permite avaliar que os produtos analisados apresentaram resultados aceitáveis, uma vez que os teores percentuais para umidade, cinzas, acidez titulável e lipídeos (a exemplo dos sais minerais pesquisados) representam valores significativos na die-

ta alimentar dos alunos dessas escolas de Imperatriz.

REFERÊNCIAS

- ASCAR, J.M. *Alimentos: aspectos bromatológicos e legais*. São Paulo: Varela, 1985. v.1
- BARUFALDI, R., OLIVEIRA, M.N. *Fundamentos de tecnologia de alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1998. v.3.
- BRASIL. *Alimentação escolar*. Disponível em: <<http://www.fnade.gov.br/programas/pnae/index.html>>. Acesso em: 20 nov. 2005.
- CECCHI, H.M. *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. Campinas: Unicamp, 1999.
- CHAVES, N. *Nutrição Básica e Aplicada*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.
- CRUZ, P.E.N *Caracterização química e nutricional de algumas frutas do Estado do Maranhão*. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 1998.
- EVANGELISTA, J. *Tecnologia de Alimentos*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1989.
- FLÁVIO, E.F.; BARCELOS, M.F.P.; LIMA, A.L. *Avaliação química e aceitação da merenda escolar de uma escola estadual de Lavras - MG*. Ciênc. Agrotec., Lavras, v.28, n.4, p.840-847, jul./ago., 2004.
- GERMANO, P.M.L. *Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos*. São Paulo: Varela, 2001.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos físicos e químicos para análises de alimentos*. 3.ed. São Paulo, 1985. v.1.
- MAGALHÃES, B.O. *O café: na história, no folclore e nas belas artes*. 3.ed. São Paulo: Nacional, 1980.
- OLIVEIRA, J.E. *Nutrição Básica*. São Paulo: Sarvier, 1982.
- SANTOS, M.A. *Biologia Educacional*. 17.ed. São Paulo: Ática, 1999.
- SILVA, D.J. *Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)*. Viçosa-MG: UFV, 1981.
- TAGLIARI, P.S. *Merenda orgânica chega nas escolas catarinenses*. Revista Agropecuária Catarinense. v. 15, n.2, p. 30-36, jul. 2002. ❖

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF'S) EM ESTABELECIMENTOS PRESTADORES DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, EM *SHOPPING* *CENTER* LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE CUIABÁ, MT.

Greice Mara Correia Alves ✉

Especialização em Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal - UFMT, Cuiabá, MT.

Cássia Aldrin de Mello

Universidade de Cuiabá - UNIC.

✉ gfca@brturbo.com.br

RESUMO

Com o aumento crescente do consumo de alimentos em estabelecimentos prestadores de serviço de alimentação em *shopping centers* e devido à sua implicação com a segurança alimentar da população, objetivou-se neste trabalho avaliar as Boas Práticas

de Fabricação (BPF's) em 23 estabelecimentos prestadores de serviço de alimentação, em um *shopping center* no município de Cuiabá, estado de Mato Grosso, e assim determinar suas condições higiênic-sanitárias.

Nesta pesquisa foram realizadas auditorias de diagnose e de conformi-

dade em relação às BPF's nos estabelecimentos, com a aplicação de *check lists* adaptados da Portaria 30 da CVS/SP de 01 de fevereiro de 1994 para o atendimento à RDC 216/2004 do Ministério da Saúde. Os *check lists* eram compostos de itens relacionados ao atendimento das BPF's, e cada item recebeu uma pontuação, e o somatório da mesma estabeleceu um escore final que deveria ser de, no mínimo, 70% para que o estabelecimento estivesse em conformidade com as BPF's. Os resultados dos *check lists* foram demonstrados através de gráficos, e os estabelecimentos foram separados por estabelecimentos de grande, média e pequena manipulação de alimentos, demonstrando o resultado das BPF's na parte prática na documentação e registro do programa.

Os resultados demonstraram que apenas duas lojas atingiram a meta geral de 70% de conformidade com relação às BPF's. Na avaliação da parte prática das BPF's, 12 estabelecimentos (52,17%) atingiram 70% de conformidade, entretanto, na parte de documentação e registro das BPF's nenhum estabelecimento atingiu o mínimo de 70% de conformidade. Estes dados comprovaram que os estabelecimentos auditados não estão em boas condições higiênico-sanitárias, assim como não possuem implantado o Manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF's) de alimentos e seus registros, porém para alguns será mais fácil atingir os resultados do que para outros. Diante destes fatos não seria possível garantir a segurança dos alimentos oferecidos aos consumidores do *shopping center*.

Palavras-chave: Boas Práticas de Fabricação (BPF's); RDC 216; Auditoria; Segurança Alimentar.

SUMMARY

With the increasing rise of food consumption in food service firms in Shopping Centers and because of its im-

INTRODUÇÃO

plication with the alimentary safety of the population, this work objectified to evaluate Good Manufacturing Practices (GMP's) in 23 food service firms in a Shopping Center in the city of Cuiabá, state of Mato Grosso, and thus to determine its hygienical-sanitary conditions.

In this research, diagnostic audits and conformity in relation to the GMP's in the firms have been carried out, with the adapted application of check lists of Portaria 30 of the CVS/SP of 01 of February 1994, for the service to RDC 216/2004 of the Department of Health. The check lists were made up of items related to the service of the GMP's, and each item received points, and the sum of these points established a final score that would have to be of at the very least 70%, so that the firm was in compliance with the GMP's. The results of the check lists were demonstrated through graphs, and the firms were separated into big, average and small food manipulation demonstrating the result of the GMP's in the practical part and in the documentation and register of the program.

The results demonstrated that only two stores reached the general goal of 70% of conformity in relation to the GMP's. In the evaluation of the practical part of the GMP's, 12 firms (52,17%) reached 70% of conformity. However, in the documentation part and register of the GMP's no firm reached the minimum of 70% of conformity. This data proved that the audited firms are not in good hygienical-sanitary condition, as well as not having implemented the Manual of Good Manufacturing Practices (GMP's) of food and its registers. However, it will be easier for some of the firms than others to reach the results. Based on these facts it would not be possible to guarantee the safety of food offered to the consumers of the Shopping Center.

Key-words: Good Manufacturing Practices (GMP's); RDC 216; Audit; Alimentary safety.

As últimas décadas, a preocupação com a qualidade das refeições servidas ao consumidor tem sido objeto de constante atenção por parte dos governos nacionais e internacionais, em virtude das doenças transmitidas por alimentos estarem aumentando, independentemente da tecnologia hoje existente (VALENTE, 2001).

Segundo o programa de Segurança Alimentar da Organização Mundial de Saúde (OMS), milhares de pessoas em todo o mundo adoecem por que consumiram água ou alimentos contaminados (FAÇANHA et al., 2002). A qualidade e segurança microbiológica desses alimentos podem também ser comprometidas por manipulação incorreta e utilização de equipamentos não sanitizados, que contribuem para o aumento das populações microbianas e contaminação cruzada por patógenos no alimento (MIGUEL et al., 2002).

De acordo com o Codex Alimentarius (FAO, 1995), os alimentos só devem ser considerados íntegros e seguros mediante a aplicação de práticas e ações de inspeção e controle higiênico-sanitário efetivos, e a aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF's) é uma eficiente ferramenta para a garantia da qualidade do alimento.

As BPF's representam um conjunto de normas empregadas em produtos, processos, serviços e edificações, visando a promoção e a certificação da qualidade e da segurança do alimento (AMARAL et al., 2005), e são consideradas críticas para um programa adequado de segurança alimentar (ITAL, 2003). No Brasil, as BPF's são legisladas pelas Portarias 1428 (BRASIL, 1993), Portaria 326 (BRASIL, 1997) e Resolução RDC 216 (BRASIL, 2004), ambas do Ministério da Saúde, e pela Portaria 368 (BRA-

SIL, 1997), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Conforme Andrade et al. (2005), existe uma relação direta entre as condições higiênicas de manipuladores de alimentos e doenças bacterianas de origem alimentar.

Chagas e Lima (2003) afirmam ser fundamental que haja um monitoramento mais rigoroso dos pontos críticos, a fim de garantir a qualidade dos produtos ofertados aos consumidores.

Damasceno et al. (2002) indicam que os proprietários, leigos em sua maioria, não têm preocupação em implantar sistemas de controle que assegure um padrão de qualidade aos alimentos oferecidos nesses estabelecimentos.

Lagaggio et al. (2002) apud Bramorski et al. (2003) citam que os manipuladores de alimentos possuem fundamental importância na higiene e saúde da alimentação servida, visto que cabe a eles o manuseio, tornando-se fonte potencial da contaminação caso ocorram falhas no processo de preparo.

Segundo Campos (1994), para a implantação de um programa de qualidade, as pessoas são de fundamental importância e que as mesmas devem ser treinadas para garantir a segurança do consumidor.

Conforme Makiya e Rotandaro (2002), as BPF's introduzem mudanças nos métodos de produção, no projeto e uso de equipamentos, edifícios e instalações, implicando, portanto, em mudanças comportamentais de todas as pessoas envolvidas na produção e distribuição de alimentos, além de alterações no sistema de gestão, já que passa a utilizar rotinas de inspeção e registro de controles documentados (ATHAYDE, 1999).

O modo de vida nos grandes centros urbanos tem estimulado a população a dar preferência a alimentos de fácil aquisição e preparo e ao consumo de refeição fora do domicílio (DALLARI et al., 2000). Segundo

Chesca et al. (2003), os dados da ABERC (Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas) demonstram que os serviços de alimentação vêm crescendo cerca de 20% ao ano no país, e que 30% das refeições são realizadas fora do lar.

A concentração de bares, lanchonetes e restaurantes tipo *fast-food* faz-se necessária, obviamente em locais onde o tempo disponível e estilos de vida originam grandes necessidades. Devido a isso, as pessoas muitas vezes preferem as praças de alimentação de *shopping center* para passear, comprar e se alimentar, com praticidade, conforto e segurança (OLIVEIRA et al., 2003).

Chagas e Lima (2003) citam que o número de *shopping centers* nas grandes cidades brasileiras está aumentando cada vez mais, com isso, cresce a necessidade de oferecer serviços e produtos de qualidade que possam atrair o consumidor e obter competitividade no mercado.

Com o aumento crescente do consumo de alimentos em estabelecimentos prestadores de serviço em alimentação em *shopping centers* e devido à sua implicação com a segurança alimentar da população, objetivou-se neste trabalho avaliar as Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos prestadores de serviço em alimentação, em um *shopping center* no município de Cuiabá, estado de Mato Grosso, e assim determinar suas condições higiênico-sanitárias, tendo como base um roteiro de avaliação adaptado da Portaria 30 da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo para atender a Resolução RDC 216 do Ministério da Saúde.

MATERIAL E MÉTODOS

O alvo desta pesquisa foi um *shopping center* localizado no município de Cuiabá, Estado de Mato Grosso, aonde foram avaliados 23 estabelecimentos prestadores de serviço em ali-

mentação, no período de novembro de 2004 a março de 2005.

Foram realizadas duas auditorias para cada estabelecimento, sendo uma de diagnose e uma de conformidade, ambas com auxílio de *check lists* e feitas sob acompanhamento do responsável pelo estabelecimento. A auditoria de diagnose visou diagnosticar a situação inicial do estabelecimento, e a auditoria de conformidade, realizada 30 dias após a de diagnose, visou verificar se ações corretivas tinham sido executadas conforme resultado dos *check lists* da auditoria de diagnose.

Os estabelecimentos foram separados por grau de manipulação e classificados em: estabelecimentos de grande manipulação (lanchonetes, rotisserias, restaurantes); de média manipulação (cafeterias, docerias, sorveterias) e de pequena manipulação (produtos expostos à venda, como por ex. balas e biscoitos). Para cada um foi estabelecida uma letra do alfabeto para que somente o proprietário e a administração soubessem da sua situação perante as BPF's.

Para a avaliação das BPF's, foram utilizados *check lists* adaptados da Portaria 30 (SÃO PAULO, 1994), divididos em seis itens das Boas Práticas de Fabricação, descritos como: Situação e Condições de Edificação; Equipamentos e Utensílios; Pessoal na Área de Produção / Manipulação / Vendas; Matérias-primas / Produto Exposto à Venda; Fluxo de Produção / Manipulação / Venda e Controle de Qualidade e Documentação e registro. Os *check lists* avaliaram a implantação das BPF's na parte prática e nas documentações e registros. Cada item avaliado recebeu um conceito e cada conceito obteve uma pontuação diferenciada, que variou de 3 a 7 pontos. O cálculo do escore final foi feito pela divisão do somatório de pontos obtidos nos itens avaliados pelo máximo de pontos da auditoria, e cada estabelecimento deveria atingir o mínimo de

70% da pontuação para ter as BPF's consideradas implantadas e implementadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No *ranking* geral, apenas dois estabelecimentos prestadores de serviço em alimentação atingiram a meta de 70% de conformidade no *check lists* (figura 1).

Nos estabelecimentos de média e grande manipulação de alimentos, nenhum deles atingiu a meta de 70% de conformidade. Nos estabelecimentos de pequena manipulação, dois (8,69%) atingiram a meta de 70% de conformidade nos *check lists*.

O resultado do *check list* que avaliou a parte prática das BPF's mostrou que doze estabelecimentos (52,17%) atingiram a meta de 70% de conformidade, entretanto, os *check lists* que avaliaram as documentações e registros indicaram que nenhum estabelecimento (0%) atingiu a meta de 70% de conformidade.

Durante as auditorias, muitos pontos críticos que comprometem a segurança dos alimentos foram detectados como, por exemplo, funcionários com unhas compridas, com esmalte, adornos e maquiagem; pia de lavagem de mãos junto com a limpeza de utensílios; risco de contaminação cruzada; material de limpeza junto com mantimentos; ralos sujos; presença de baratas; uso de sabão em pó para higienização de utensílios e piso; falta de saboneteira e papel toalha; manipuladores atendendo no caixa; falta de uniforme adequado; falta de proteção nas luminárias; falta de termômetros; não cumprimento das temperaturas de exposição, acondicionamento e estocagem dos alimentos; falta de manual de BPF's; enfim, falta de treinamento para manipuladores e proprietários que não cumprem as normas das BPF's.

Estes achados concordam com Damasceno et al. (2002), no sentido

de que os proprietários, na maior parte das vezes, não têm preocupação em implantar sistemas de controle que assegurem um padrão de qualidade aos alimentos oferecidos nesses estabelecimentos, o que colabora com o não cumprimento de mínimos padrões de higiene. E ainda, concordam com Chagas e Lima (2003), indicando ser fundamental um monitoramento mais rigoroso dos pontos críticos para a segurança do alimento, a fim de garantir a qualidade dos produtos ofertados aos consumidores.

Os *check lists* mostraram haver grande probabilidade de contaminação cruzada dos manipuladores aos alimentos, visto que alguns itens fundamentais das BPF's não são cumpridos; e ainda, há probabilidade de aparecimento de doença transmitida por alimentos de alguns estabelecimentos, de acordo com Andrade et al. (2005).

Os resultados desta pesquisa mostram que para que haja a implantação e implementação das BPF's nos estabelecimentos auditados, far-se-ão necessárias mudanças multifatoriais, de ordem estrutural e comportamental, conforme citado por Campos (1984).

CONCLUSÕES

Considerando-se os resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se concluir que os estabelecimentos do tipo franquia apresentaram melhores resultados nas documentações e registros, pois possuem procedimentos documentados em todos os processos de preparo de alimentos e higienização, e ainda, que os dois estabelecimentos que atingiram 70% de conformidade nas BPF's provavelmente o tiveram por serem de pequena manipulação, logo, muitos itens das BPF's não puderam ser aplicáveis na sua atividade.

Um dos fatores tidos como maiores problemáticas nesta pesquisa, foram as documentações e registros, já que 100% dos estabelecimentos não possuem o Manual de Boas Práticas e os registros necessários para garantir a produção de alimentos seguros.

Notamos que os problemas detectados nas auditorias acontecem devido à falta de organização no local de trabalho; falta priorização da higiene e sanitização; visão do empresário voltada apenas para resultados finan-

ceiros; falta de conhecimento e treinamento; enfim, ora observou-se estabelecimentos com boa estrutura, mas sem higiene e ordenação; ora observou-se estabelecimentos com estrutura velha e sem higiene e ordenação; e ainda, estabelecimentos com estruturas adequadas, com higiene e ordenação, faltando apenas a documentação e registro.

Observamos que mesmo sem treinamento adequado, as pessoas sabem o que deve ser feito para garantir a segurança dos alimentos, mas não o fazem porque não é dedicada a devida importância ao assunto. Notamos ainda, que a maior parte dos empresários preocupa-se em adequar seus processos às BPF's, apenas para atendimento à Vigilância Sanitária e não se preocupa em manter a Segurança Alimentar e a preservação da marca da sua empresa.

Concluimos, portanto que, os estabelecimentos auditados não estão em boas condições higiênico-sanitárias, no entanto, para alguns será mais fácil atingir os resultados do que para outros. Diante destes fatos, não seria possível garantir a segurança dos ali-

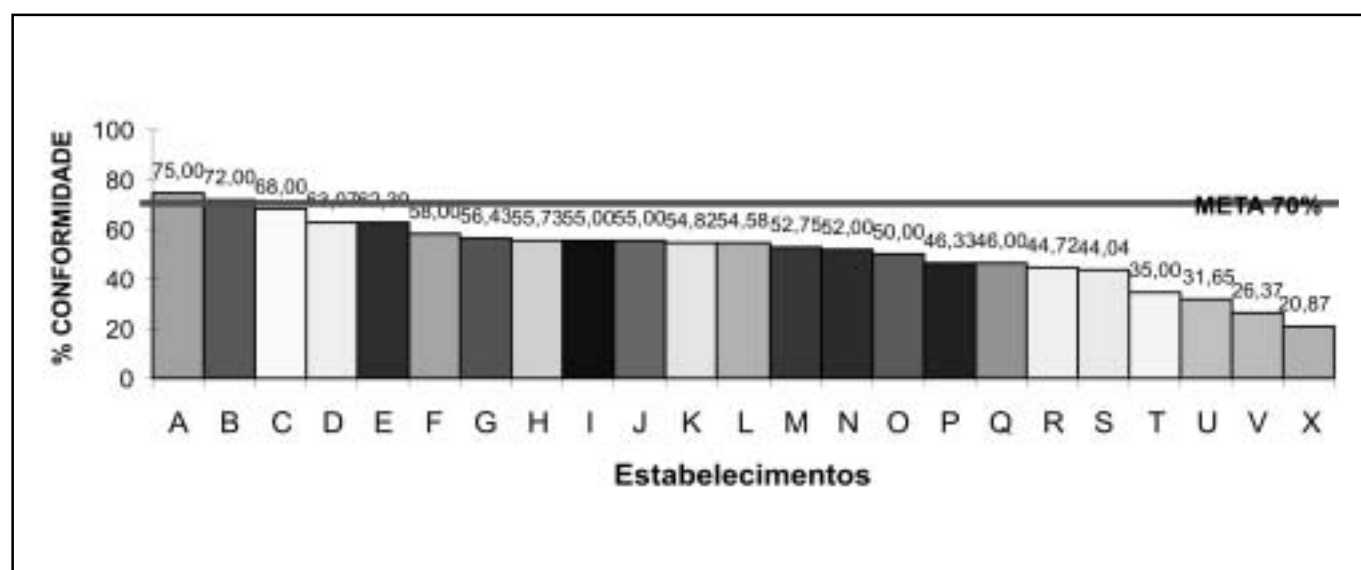


FIGURA 1 - Ranking Geral das BPF's em estabelecimentos prestadores de serviço de alimentação de um shopping center no Município de Cuiabá, MT.

mentos por eles oferecidos aos consumidores do *shopping center*.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, C.A.A. et al. *Metodologia para Avaliação das Boas Práticas de Fabricação em Indústrias de Pão de Queijo*. *Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 25, n. 1, pág. 115-120, jan-mar, 2005.
- ANDRADE, N.J. et al. *Qualidade Microbiológica de Equipamentos, Utensílios e Manipuladores de uma Indústria de Processamento de Carnes*. *Revista Nacional da Carne*. pág.36-46, 2005.
- ATHAYDE, A. *Sistemas GMP e HACCP garantem produção de Alimentos inócuos*. *Engenharia de Alimentos*. São Paulo: RPA Editorial Ltda, Ano V, n 23 jan-fev/1999.
- BRAMORSKI, A. et al. *Avaliação Higiénico-Sanitária de Cozinhas Industriais Instaladas no Município de Blumenau, SC*. *Revista Higiene Alimentar*, v.17, n. 112, pág. 12-15, setembro, 2003.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. *Portaria 368 de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de fabricação (BPF) para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos*. *Diário Oficial da União*, de 08/09/1997.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Portaria 326 de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de fabricação (BPF) para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos*. *Diário Oficial da União*, de 01/08/1997.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, DIRETORIA COLEGIADA. Resolução-RDC Nº 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação*. *Diário Oficial da União*, de 15/09/2004.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Portaria 1428 de 26 de novembro de 1993. Aprova o Regulamento Técnico para Inspeções Sanitárias de Alimentos, as Diretrizes para o Estabelecimento de Boas práticas de produção e prestação de Serviços na Área de Alimentos e Regulamento Técnico Para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQs) Para Serviço e produtos no Diário Oficial da União*, de 01/08/1993.
- CAMPOS, V.F. *TQC: Gerenciamento da rotina do trabalho do Dia-a-Dia*. *Belo Horizonte*, pág. 167-175, 1994.
- CHAGAS, C.M.A. e LIMA, G.P. *Identificação dos Pontos Críticos de Lanchonetes de Shopping Centers da Cidade de Fortaleza-CE*. *Revista Higiene Alimentar*, v. 17, n. 114/115, pág. 20-23, nov/dez, 2003.
- CHESCA, C.A. et al. *Equipamentos e Utensílios de Unidades de Alimentação e Nutrição: Um Risco Constante de Contaminação das Refeições*. *Revista Higiene Alimentar*, v. 17, n. 104/105 Encarte, pág. 98, jan/fev, 2003.
- DALLARI, S.G. et al. *Vigilância Sanitária de Alimentos de Consumo Imediato no Município de São Paulo: A Importância da Informação para o planejamento*. *Revista Higiene Alimentar*, v. 14, n.76, pág. 24-34, set/ 2000.
- DAMASCENO. K.S.F. et al. *Condições Higiénico-Sanitárias de "Self-Services" do Entorno da UFPE e das saladas Cruas por Eles Servidas*. *Revista Higiene Alimentar*, v. 16, n. 102/103, pág. 74-78, dezembro, 2002.
- FAÇANHA, S.H.F. et al. *Avaliação da Garantia da Qualidade Higiénico-Sanitária do Programa de Alimentação Escolar da Cidade de Sobral - CE*. *Revista Higiene Alimentar*, v.16, n. 100, pág. 54-58, set., 2002.
- FAO. *Codex Alimentarium - Código de Procedimentos de Higiene para Estabelecimentos Onde São Servidos Alimentos Pré-cozidos e Cozidos em Alimentação para a Coletividade*. IN: *Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas*, 2ª Ed. São Paulo, 1995.
- ITAL. *Curso Completo Teórico e Prático em HACCP*. ITAL/CTC, pág. 11, Campinas: Abril, 2003.
- MAKIYA, I.K. e ROTONDARO, R.G. *Integração entre os Sistemas GMP/HACCP/ISSO 9000 nas Indústrias de Alimentos*. *Revista Higiene Alimentar*, v.16, n. 99, pág. 46-50, ago, 2002.
- MIGUEL, M.A.L. et al. *Avaliação Microbiológica de Frutas e Hortaliças Frescas, Servidas em Restaurantes Self-Service Privados, da Universidade Federal do Rio de Janeiro*. *Revista Higiene Alimentar*, v.16, n. 100, pág. 63-73, set, 2002.
- OLIVEIRA, H.D. et al. *Comércio Varejista de Alimentos e Segurança Alimentar: Conhecendo o Perfil do Comerciante de Alimentos*. *Revista Higiene Alimentar*, v.17, n. 100/105-Encarte, pág. 206, jan/fev, 2003.
- SÃO PAULO, DA SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Portaria 30 de 31 de janeiro de 1994. Ficha de Inspeção de Estabelecimentos na área de Alimentos*. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, caderno 1 p.34-39 de 01/02/1994.
- VALENTE, D. *A Vigilância Sanitária e as Políticas de Saúde*. *Revista Higiene Alimentar*, v.15, n.87, pág. 15-18, ago, 2001. ❖

BIOFILMES MICROBIANOS E RESISTÊNCIA AOS SANITIZANTES: UMA REVISÃO.

Kelly Mari Pires de Oliveira ✉

Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD,
Dourados, MS.

Universidade Estadual de Londrina - UEL, Centro de Ciências
Agrárias, Departamento de Tecnologia de Alimentos e
Medicamentos, Londrina, PR

Tereza Cristina Rocha Moreira de Oliveira

Universidade Estadual de Londrina - UEL, Centro de Ciências
Agrárias, Departamento de Tecnologia de Alimentos e
Medicamentos, Londrina, PR.

✉ kmpoliveira@hotmail.com

RESUMO

Os biofilmes são estruturas altamente organizadas, nas quais microrganismos crescem e sobrevivem a ambientes hostis. São definidos como complexos ecossistemas microbianos, embebidos em uma matriz de substâncias poliméricas extracelulares (EPS), aderidos a uma superfície. Se microrganismos não forem completamente removidos das superfícies de contato durante a desinfecção, biofilmes podem ser formados e se tornarem uma fonte constante de contaminação de alimentos. Os microrganismos aderidos são mais resistentes aos sanitizantes que as células livres. Porém, a eficácia de um sanitizante de-

pende do tipo de microrganismo, da natureza do sanitizante e da superfície de adesão. A compreensão de como os biofilmes podem ser formados é importante para a manutenção da qualidade e segurança dos alimentos. O objetivo deste trabalho foi fazer uma revisão sobre a formação de biofilme e a sua resistência aos sanitizantes.

Palavras-chave: adesão, sanitizantes, EPS

SUMMARY

Biofilms are structures highly organized in which microorganisms grow and therefore can survive to

hostile environments. They are defined as a complex community of microorganisms usually encased in an extracellular matrix of polymeric substances (EPS) attached to a surface. Biofilms can be formed and be constant sources of product contamination if poor cleaning and disinfection practices do not remove microorganisms from food processing surfaces. The cells embedded in biofilm are more resistant to sanitizers than free cells. However, the sanitizers' effectiveness depends on the type of microorganism, the type of sanitizer and the surface attachment. The understanding of biofilms formation is important for food quality and safety. The aim of this study was to review biofilms formation and its resistance to sanitizers.

Keywords: adhesion, EPS, sanitizer

INTRODUÇÃO

A vida microbiana na forma de células isoladas não é freqüente na natureza. Os microrganismos colonizam superfícies de tecidos dos organismos vivos ou superfícies de matéria inanimada, aderindo firmemente e formando comunidades denominadas de biofilmes, que podem atingir alto nível de complexidade.

Biofilme é um grupo de microrganismos associados entre si por seus produtos extracelulares, que funcionam como uma interface, aderido a uma superfície abiótica ou biótica. O início da formação do biofilme ocorre quando bactérias livres ou plancônicas reconhecem uma superfície e aderem-se a ela firmemente (JOSEPH et al., 2001).

Os biofilmes formam-se sobre uma grande variedade de superfícies tais como, dentes, epitélios, cateteres, plásticos, aço inoxidável entre outros.

A acumulação em equipamentos industriais tem sido um problema constante. A presença de biofilme em superfícies de indústrias alimentícias pode resultar em um impacto negativo na qualidade dos produtos finais, como também à corrosão microbiana dos maquinários. Além disso, os microrganismos, quando em biofilmes na indústria de alimentos, apresenta uma maior resistência aos sanitizantes (GIBSON et al., 1999; SINDE; CARBALLO, 2000).

Os microrganismos aderidos às superfícies de processamento de alimentos oferecem problemas consideráveis em relação à contaminação cruzada e contaminação pós-processamento (HOOD; ZOTTOLA, 1997; JOSEPH et al., 2001).

A monitorização de biofilmes, evitando a sua formação, melhora a qualidade e vida de prateleira dos alimentos, aumenta a vida de tubulações e equipamentos, diminui os custos de produção com a manutenção de equipamentos e pelo uso racional de sanitizantes, com conseqüente redução de impactos ambientais. Assim, este trabalho teve como objetivo fazer uma revisão sobre as etapas de formação de biofilmes e a sua resistência aos sanitizantes.

FORMAÇÃO DO BIOFILME

A formação de biofilme é um processo dinâmico. Os modelos atuais, baseados em grande parte no estudo com *Pseudomonas* spp., descrevem a formação de biofilme como um processo linear, que começa quando células bacterianas planctônicas prendem-se a uma superfície. Essa adesão é seguida de multiplicação do microrganismo, desenvolvimento da estrutura do biofilme e dispersão de células bacterianas na superfície. Essas várias fases de interações microbianas com a superfície parecem requerer a produção de substância extracelular polimérica (EPS), que aju-

da na adesão inicial e na manutenção da estrutura do biofilme (AZEREDO, 1999; HALL-STOODLEY; STOODLEY, 2002; HAYASHI et al., 2001; HOOD; ZOTTOLA, 1995).

A adesão é a primeira etapa no complexo processo de formação de um biofilme. O mecanismo mais aceito de adesão de bactérias em superfícies sólidas, descrito por Marshall em 1971, apresenta duas etapas, a adesão reversível e a adesão irreversível (HOOD; ZOTTOLA, 1995). O modelo proposto por Busscher & Werkamp (1987) considera no processo a distância entre a bactéria e a superfície de adesão, que ocorrem em três etapas. Em ambos, o passo final depende da habilidade do microrganismo metabolizar e produzir material adesivo. O desenvolvimento do biofilme, descrito por Hamilton e Characklis apud Morton et al. (1998), envolve quatro etapas para o desenvolvimento do biofilme. Primeiramente ocorre o transporte de moléculas orgânicas e células para a superfície, em seguida a adsorção dessas moléculas orgânicas para formar um "condicionamento da superfície", e somente na terceira etapa ocorrerá a adsorção de células à superfície condicionada e o crescimento de células com a síntese de EPS. À medida que o desenvolvimento do biofilme vem sendo estudado, novas etapas vêm sendo descritas no seu processo de formação.

Levando em consideração os modelos descritos na literatura, a formação do biofilme ocorre nas seguintes etapas: (1) Transporte de moléculas orgânicas para a superfície e adsorção para a formação do filme condicionador; (2) Transporte de microrganismos e outras partículas para a superfície condicionada; (3) Adesão reversível à superfície; (4) Adesão entre os microrganismos aderidos; (5) Adesão irreversível das células, com produção de EPS; (6) Multiplicação das células e crescimento do biofilme; (7) Transporte de subprodutos do

biofilme para o exterior; (8) Desprendimento do biofilme.

COMPOSIÇÃO DO BIOFILME

O biofilme é composto por aproximadamente 97% de água. Esta porcentagem varia dependendo das características ambientais onde o biofilme se encontra. Segundo Sutherland (2001), além da água e das células microbianas, a matriz do biofilme é composta de um complexo de polímeros, nutrientes absorvidos e metabólitos, produtos de lise celular e partículas de materiais do meio onde se encontra.

Estudos recentes mostraram que os biofilmes na natureza são heterogêneos. Os microrganismos presentes podem exibir diferentes propriedades fisiológicas e metabólicas. Bactérias anaeróbias e aeróbias podem ser isoladas do mesmo biofilme. Por exemplo, *P. aeruginosa* tende a ser encontrada no interior do biofilme e *V. parahaemolyticus* prefere estar perto da interface do biofilme-líquido. A interdependência metabólica pode acontecer entre espécies presentes (HALL-STOODLEY; STOODLEY, 2002; HOOD; ZOTTOLA, 1995; STEELE et al., 1994) e muitos patógenos humanos potenciais como *Listeria pneumophila*, *Cryptosporidium* spp, *Mycobacterium* spp, *Pseudomonas* spp, *Staphylococcus* spp, *Rotavirus*, *Giardia*, micoplasmas e protozoários podem se associar e formar biofilmes (KUSUMANIN-GRUM et al., 2003; MORTON et al., 1998).

CONDICIONAMENTO DA SUPERFÍCIE

O primeiro estágio na formação do biofilme está relacionado com o meio onde o microrganismo se encontra, pois serão componentes deste meio que irão adsorver a superfície e formar o filme condicionador. Por exemplo, o filme condicionador em

laticínios será o leite, em abatedouros proteínas e gorduras da carne, nos dentes a saliva e será, em sistema de abastecimento de água, a própria água.

O filme condicionador provavelmente altera as propriedades físico-químicas da superfície. Barnes et al. (1999) estudaram a adesão de *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus* no aço condicionado com leite e com as proteínas do leite e observaram uma menor adesão no aço condicionado com leite comparado ao aço condicionado com água. Resultados similares foram encontrados por Hekeet al. (1993) e Speers & Gilmour (1985). Cunliffe et al. (1999) estudaram os efeitos físico-químicos das superfícies condicionadas com diferentes substâncias e encontraram uma menor adesão quando a superfície foi condicionada com grupamentos hidrofílicos. Flint et al. (2000) também encontraram uma menor adesão quando trataram uma superfície com soluções alcalinas. Assim, a aderência microbiana poderá ser alterada através das alterações das cargas de superfície pelo uso de diferentes soluções como os sanitizantes.

Normalmente, moléculas do meio são responsáveis pelo condicionamento, contudo, certos microrganismos também são capazes de condicionar a superfície. Sasahara & Zottola (1993) observaram que *Listeria monocytogenes* mostrou aderência ao vidro significativamente maior quando crescia juntamente com *Pseudomonas fragi*. Os autores concluíram que *P. fragi* pode colonizar primeiro e a EPS produzida por este microrganismo ser a responsável pelo aumento da adesão de *L. monocytogenes*.

ADESÃO REVERSÍVEL E IRREVERSÍVEL

O segundo passo na formação do biofilme é a aderência do microrganismo à superfície condicionada. Este processo pode ser ativo ou passivo e depende da motilidade bacteriana ou

do transporte das células planctônicas por gravidade, difusão ou forças dinâmicas do fluido onde se encontram (KUMAR; ANAND, 1998). Os mecanismos envolvidos na adesão inicial são dependentes não só das propriedades físico-químicas da superfície bacteriana, mas também da composição da superfície de adesão, como a natureza eletroquímica e hidrofobicidade relativa, da rugosidade e do filme condicionador. Para acontecer, deve haver forças atraentes entre a célula e a superfície. Essas forças de atração devem ser grandes o suficiente para superar qualquer força repulsiva. Forças de longo alcance e interações de alcance limitado podem ter um papel significativo em adesão (HENRIQUES et al., 2002; HOOD; ZOTTOLA, 1995).

Inicialmente, as interações entre bactéria e substrato levam a uma adesão reversível. Durante este estágio várias forças de longo alcance estão envolvidas como forças de van der Waals, forças da dupla camada elétrica e interações hidrofóbicas, a bactéria ainda mostra movimentos Brownianos que podem removê-la por forças exercidas pelo fluido. Para ocorrer adesão irreversível o microrganismo deve ultrapassar as forças repulsivas, utilizando apêndices especiais como flagelo, fímbrias, pili e exopolissacarídeos, várias forças de curto alcance estão envolvidas como interações dipolo-dipolo, ligações de hidrogênio, iônicas e covalentes e interações hidrofóbicas (KUMAR; ANAND, 1998). É bastante difícil determinar quais são as forças ou interações mais importantes para a aderência.

Embora a motilidade ajude na colonização dos microrganismos Gram-negativos, não é uma condição prévia para formação do biofilme, pois várias bactérias que não apresentam motilidade como *Streptococcus*, *Staphylococcus*, e *Mycobacteria* formam biofilmes rapidamente.

A EPS é constituída de polissacarídeos, ácidos nucléicos e proteínas que servem de união entre as microcolônias que formam o biofilme. EPS é também denominada de matriz extracelular, "substâncias polímeras", "polissacarídeos extracelulares" e "substância extracelular polimérica".

O termo glicocálice, cápsula ou camada limosa, em muitos casos também se refere à EPS. A EPS produzida pelos microrganismos é importante na adesão inicial do microrganismo, bem como em sua permanência, por protegerem as células da desidratação e auxiliarem na captura de nutrientes. A EPS conserva e concentra enzimas digestivas liberadas pelas bactérias, aumentando assim a eficiência metabólica das células. Constitui uma barreira física e protege da ação de agentes antibacterianos (BLACK, 2002; MADIGAN et al. 2004; MORTON et al., 1998).

A composição química da EPS é específica de cada cepa. O polímero polissacarídeo alginato, produzido por *P. aeruginosa* é o componente melhor estudado de biofilme e parece ter um papel importante na estrutura do biofilme, determinando a complexidade estrutural em forma de cogumelo (HALL-STOODLEY; STOODLEY, 2002). Em biofilmes orais, as bactérias são capazes de sintetizar dextranos e levanos utilizando a sacarose da alimentação como substrato (SUTHERLAND, 2001). *V. cholerae* produz EPS rica em galactose e glicose. A composição da EPS excretada também pode variar conforme varia a composição do meio.

Ainda não ficou estabelecido se os ácidos nucléicos e as proteínas encontradas na EPS têm um papel estrutural ou somente são resíduos da lise celular. O DNA extracelular parece ter importância na estrutura, pois quando os biofilmes jovens (<60 h) são expostos a DNase ocorre o rom-

pimento de microcolônias. A utilização de enzimas poderia ser útil na limpeza de superfícies pela possibilidade de remoção ou desestabilização dos biofilmes devido à alteração das propriedades da EPS (HALL-STOODLEY; STOODLEY, 2002).

CRESCIMENTO, DESENVOLVIMENTO E DESPRENDIMENTO DO BIOFILME

O desenvolvimento do biofilme acontece através de vários mecanismos, podendo ocorrer pela redistribuição de células aderidas na superfície e pela motilidade dos microrganismos na própria superfície. Fatores ambientais, como troca do substrato do meio, também alteram o desenvolvimento do biofilme. Applegate & Bryers (1991) observaram que quando havia baixa disponibilidade de oxigênio e carbono ocorria mudança no biofilme e a troca de substrato fazia com que as células se desprendessem da superfície. O crescimento do biofilme resulta da divisão dos microrganismos, as células filhas se espalham formando um agrupamento de células de maneira semelhante à formação de colônia em placas de ágar. Esse tipo de crescimento foi monitorado microscopicamente e foi possível medir a expansão radial de microcolônias de *Mycobacterium fortuitum* em uma superfície de silicone (HALL-STOODLEY; STOODLEY, 2002).

Em uma superfície com grande quantidade de bactérias densamente condensadas, o crescimento poderia ser prejudicado, com posterior morte celular, devido à incapacidade de obtenção de nutrientes e / ou pelo acúmulo de metabólitos tóxicos liberados. Entretanto, isso não acontece, pois os biofilmes são estruturas altamente organizadas, as células bacterianas produzem moléculas sinalizadoras, denominadas *quorum-sensing*, que permitem a comunicação entre elas, e possibilita que as bactérias

creçam e sobrevivam em ambientes hostis.

Os processos de rompimento do biofilme acontecem a qualquer hora durante o desenvolvimento, resultando na liberação e ressuspensão dos microrganismos do biofilme para a fase planctônica (livre) do sistema (LUPPENS et al., 2002; MORTON et al., 1998) e posterior disseminação do biofilme.

RESISTÊNCIA AOS SANITIZANTES

Biofilmes podem ser uma fonte de contaminação permanente dos alimentos, uma vez que não podem ser removidos durante o procedimento de limpeza de plantas de processamento de alimentos (JOSEPH et al., 2001).

Vários estudos mostraram que microrganismos estabilizados em um biofilme apresentam maior resistência ao tratamento por sanitizantes do que as células planctônicas em suspensão (AANTREKKER et al., 2003; JOSEPH et al., 2001; KUMAR; ANAND, 1998; LUPPENS et al., 2002; MORTON et al. 1998; SINDE et al., 2002). Esta resistência tem sido atribuída a diversas propriedades que afetam a atividade do sanitizante, incluindo temperatura, pH, presença de matéria orgânica (MORTON et al., 1998), fatores relacionados com o microrganismo como quantidade de nutrientes, fase de crescimento e sensibilidade ao sanitizante. Além disso, fatores relacionados com o biofilme, que levam à diminuição da difusão do sanitizante na matriz de EPS ou a presença de enzimas que degradam substâncias antimicrobianas podem também afetar a resistência (KUMAR; ANAND, 1998).

A eficácia dos sanitizantes na redução de bactérias aderidas depende do tipo de microrganismo, da natureza do sanitizante e da superfície de adesão. O uso de misturas de sanitizantes pode auxiliar no controle das bactérias aderidas (MORTON et al.,

1998; SINDE; CARBALLO, 2000). Gândara & Oliveira (2000) estudaram os efeitos da higienização e remoção do *Streptococcus thermophilus* do aço e encontraram que para melhorar a eficiência da limpeza foram necessárias diferentes etapas de limpeza e tipos de detergentes. O uso de detergentes e enxágüe com água a baixa pressão pode remover ou desestabilizar o material extracelular que envolve a população aderida, reduzindo a área coberta por EPS, mas pode não afetar o número de células viáveis (GIBSON et al., 1999).

Salmonella e *L. monocytogenes* quando aderidas são mais resistentes aos sanitizantes em relação às células planctônicas (JOSEPH et al., 2001; LIAO et al., 2000; SINDE; CARBALLO, 2000) Os agentes sanitizantes de uso comum precisam ser usados em concentrações 5 a 10 vezes maiores que as utilizadas para a desinfecção de bactérias livres. 15, 18, 24, 31 Isso foi constatado por Luppens et al. (2002) que observaram a necessidade do uso de concentração 50 e 600 vezes maior de cloreto de benzalcônio e hipoclorito de sódio, respectivamente, para a destruição de *S. aureus* em biofilme quando comparado com os microrganismos em suspensão.

A maior resistência aos sanitizantes observada muitas vezes nas bactérias Gram negativas é atribuída à membrana externa, que atua como uma barreira à entrada de sanitizantes (MORTON et al., 1998). Como alguns biofilmes são compostos por diferentes bactérias Gram positivas e Gram negativas, o estudo da composição do biofilme pode facilitar a escolha de um produto efetivo ou indicar o uso de combinações de detergentes (GIBSON et al., 1999).

Embora os microrganismos aderidos se mostrem mais resistentes que células livres aos sanitizantes, não significa que o trabalho para reduzir a presença de células livres não seja es-

sencial. Além disso, a eficácia dos sanitizantes é reduzida pela presença de matéria orgânica. Portanto, antes da aplicação do sanitizante, é necessário uma limpeza adequada para remoção de sujidades e de células aderidas. Outro fator importante é testar anteriormente a eficácia dos sanitizantes sobre microrganismos aderidos. Em alguns casos é necessária alteração no protocolo de limpeza e sanitização, visando o controle da contaminação por biofilmes.

CONCLUSÃO

Biofilmes podem ser uma fonte constante de contaminação de alimentos, ter um impacto negativo na qualidade dos produtos finais e causar corrosão dos equipamentos. Por esta razão, é importante que todo protocolo de limpeza e desinfecção de indústrias de alimentos leve em consideração a presença de biofilme, e a sua remoção realizada o mais cedo possível. Alguns autores sugerem diferentes etapas e tipos de detergentes e sanitizantes, além de um aumento do tempo destinado à fase de limpeza para uma eficaz remoção de células aderidas. Esses cuidados e o monitoramento do ambiente de processamento de alimentos são essenciais para evitar os vários problemas associados à formação de biofilmes.

REFERÊNCIAS

AANTREKKER, E. D. den; BOOM, R. M.; ZWIETERING, M. H.; van SCHOTHORST, M. *Quantifying recontamination through factory environments - a review. Int. J. Food Microbiol.*, v.80, p.117-130, 2003.

APPLEGATE, B. and BRYERS, J. D. *Effects of carbon and oxygen limitations and calcium concentrations on biofilm removal processes. Biotechnol. Bioeng.*, v.37, p.17-25, 1991.

AZEREDO, J. C. V. R. *Adesão de microrganismos e composição da matriz de bioagregados. Braga. 1998, 231p. Tese (Doutorado em Engenharia Química e Biológica), Departamento de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Portugal, 1988.*

BARNERS, L.-M.; LO, M. F.; ADAMS, M. R.; CHAMBERLAIN, A. H. L. *Effect of milk proteins on adhesion of bacteria to stainless steel surfaces. Appl. Environ. Microbiol.*, v.65, p.4543-4548, 1999.

BLACK, J. G. *Microbiologia, Fundamentos e Perspectivas, 4.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2002. 829 p.*

BUSSCHER, H. J. and WEERKAMP, A. H. *Specific and non-specific interaction in bacterial adhesion to solid substrata. FEMS Microbiol.*, v.46, p.165-173, 1987.

CUNLIFFE, D.; SAMART C. A.; ALEXANDER C.; VULFSON, E.N. *Bacterial Adhesion at Synthetic Surfaces. Appl. Environ. Microbiol.*, v.65, p.4995-5002, 1999.

FLINT, S. H.; BROOKS, J. D.; BREMER, P. J. *Properties of stainless steel substrate, influencing the adhesion of thermo-resistant streptococci. J. Food Eng.*, v.43, p.235-242, 2000.

GÂNDARA, A. L. N. & OLIVEIRA, J. S. *Adesão de linhagem selvagem de Streptococcus thermophilus em superfície de ao inoxidável e feitos da higienização na sua remoção. Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.20, n.1, 2000.

GIBSON, H.; TAYLOR, J. H.; HALL, K. E.; HOLAH, J. T. *Effectiveness of cleaning techniques used in the food industry in terms of the removal of bacterial biofilms. J. Appl. Microbiol.*, v.87, p.41-48, 1999.

HALL-STOODLEY, L. and STOODLEY, P. *Developmental*

regulation of microbial biofilms. Curr. Opin. Biotechnol., v.13, p.228-233, 2002.

HAYASHI, H.; TSUNEDA, S.; HIRATA, A.; SASAKI, H. *Soft particle analysis of bacterial cells and its interpretation of cell adhesion behaviors in terms of DLVO theory. Coll. Surf. B: Bioint.*, v.22, p.149-157, 2001.

HELKE, D. M.; SOMERS, E. B.; WONG, A. C. L. *Attachment of Listeria monocytogenes and Salmonella typhimurium to stainless steel and Buna-N in the presence of milk and individual milk components. J. Food Prot.*, v.56, p.479-484, 1993.

HENRIQUES, M.; GASPARETTO, K.; AZEREDO, J.; OLIVEIRA, R. *Adhesion of Candida albicans and Candida dubliniensis to acrylic and hydroxyapatite. Biotechnol. Lett.*, v.24, p.1111-1115, 2002.

HOOD, S.K. and ZOTTOLA, E.A. *Biofilms in food processing. Food Contr.*, v.6, nº 1, p.9-18, 1995.

HOOD, S. K. and ZOTTOLA, E. A. *Adherence to stainless steel by food borne microorganisms during growth in model food systems. Int. J. Food Microbiol.*, v.37, p.145-153, 1997.

JOSEPH, B.; OTTA, S.K.; KARUNASAGAR, I.; KARUNASAGAR, I. *Biofilm formation by Salmonella spp. on food contact surfaces and their sensitivity to sanitizers. Int. J. Food Microbiol.*, v.64, p.367-372, 2001.

KRYSINSKI, E. P.; BROWN, L. J.; MARCHISELLO, T. J. *Effect of cleans and sanitizers on Listeria monocytogenes attached to product contact surfaces. J. Food Prot.*, v.55, p.246-25, 1992.

KUMAR, C. G.; ANAND, S. K. *Significance of microbial biofilms in food industry: a review. Int. J. Food Microbiol.*, v.42, p.9-27, 1998.

KUSUMANINGRUM, H. D.; RIBOLDI, G.; HAZELEGER, W. C.;

- BEUMER, R. R. *Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. Int. J. Food Microbiol.*, v.85, p.227-236, 2003.
- LIAO, CHIHG-HSING; SAPERS, G. M. *Attachment and growth of Salmonella Chester on apple fruits and I vivo response of attached bacteria to sanitizer treatments. J. Food Prot.*, v.63, n.7, p.876-883, 2000.
- LUPPENS, S. B. I.; REIJ, M. W.; van der HEIJDEN, R. W. L.; ROMBOUITS, F. M.; ABEE, T. *Development of a standard test to assess the resistance of Staphylococcus aureus biofilm cells to disinfectants. Appl. Environ. Microbiol.*, v.68, p.4194-4200, 2002.
- MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. *Microbiologia de BLOCK, 10.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.*
- MAFU, A. A.; ROY, D.; GOULET, J.; MAGNY, P. *Attachment of Listeria monocytogenes to stainless steel, glass, polypropilene and rubber surfaces after short contact times. J. Food Prot.*, v.53, p.742-746, 1990.
- MORTON, L. G. H.; GREENWAY, D. L. A.; GAYLARD, C. C.; SURMAN, S. B. *Consideration of some implications of the resistance of biofilms to biocides. Int. Biodeterior. Biodegrad.*, v.41, p.247-259, 1998.
- SASAHARA, K. C.; ZOTTOLA, E. A. *Biofilm formation by Listeria monocytogenes utilizes a primary colonizing microorganism in flowing systems. J. Food Prot.*, v.56, p.1022-1028, 1993.
- SINDE, E. and CARBALLO, J. *Attachment of Salmonella spp. and Listeria monocytogenes to stainless steel, rubber and polytetrafluoroethylene: the influence of free energy and the effect of commercial sanitizers. Food Microbiol.*, v.17, p.439-447, 2000.
- SPEERS, J. G. S.; GILMOUR, A. *The influence of milk and milk components on the attachment of bacteria to farm dairy equipment surfaces. J. Appl. Bacteriol.*, v.59, p.325-332, 1985.
- STEELE, A.; GODDARD, D.T. & BEECH, I.B. *An Atomic Force Microscopy Study of the Biodeterioration of Stainless Steel in the Presence of Bacterial Biofilms. Int. Biodeterior. Biodegrad.*, p 35-46, 1994.
- SUTHERLAND, I. W. *The biofilm matrix - an immobilized but dynamic microbial environment. TRENDS Microbiol.*, v.9, n.5, p.222-227, 2001.
- VIDELA, H. A. *Prevention and control of biocorrosion. Int. Biodeterior. Biodegrad.*, v.49, p.259-270, 2002. ❖

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



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



ACESSE

www.higienealimentar.com.br

ESTUDO COMPARATIVO DA VIDA DE PRATELEIRA DO PÃO DE FORMA EM EMBALAGEM CONVENCIONAL, E DE PÃO DE FORMA EM EMBALAGEM ATIVA.

Clóvis Martins Pereira Júnior
Thais Tubino de Mattos ✉

Curso de Engenharia de Alimentos - Faculdades Unificadas da
Fundação Educacional de Barretos, SP.

Aura Beatriz Zapolla
Faculdades Unificadas da Fundação Educacional
de Barretos, SP.

✉ tubino_thais@yahoo.com.br

RESUMO

O setor de alimentos é um dos mais importantes para o segmento de embalagens, pois 70% de toda a produção brasileira de embalagens é absorvida pela indústria de alimentos. O mercado de embalagem é um dos mercados de maior crescimento no Brasil; a indústria de embalagem produziu o equivalente a R\$ 31,3 bilhões em 2005. Com esse aumento, as embalagens deixaram de exercer um papel secundário na indústria e passaram a ser consideradas tão importantes quanto os produtos que elas carregam. Fala-se até em embalagens inteligentes, que, além de práticas, bo-

nas, invioláveis e informativas para o consumidor são a grande inovação das indústrias para enfrentar o mercado e a concorrência. As embalagens ativas podem aumentar a vida útil de alimentos altamente perecíveis, beneficiando a indústria e os consumidores. Uma embalagem ativa é aquela que além de proteger, interage com o produto e, em alguns casos, responde realmente a mudanças. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência da embalagem ativa na vida de prateleira do pão de forma. As contagens de bolores foram realizadas por 20 dias. Com a análise dos resultados obtidos, verificou-se uma redução na umidade dos pães de

forma, interferindo no crescimento dos bolores que determinam o tempo de vida de prateleira desse produto.

Palavras-chaves: Pão de forma; Embalagem ativa; Vida de prateleira.

SUMMARY

The food sector is one of the most important areas inside the packaging industry, around 70% of all Brazilian packaging production deals with such sector. The packaging marketplace is one of the most growing markets in Brazil, and its industry produced R\$31,3 billion in 2005. And based on such figures, the packaging industry has improved its approach inside the market and it is now being considered as important as the products that they usually carry. Nowadays there are some discussions about intelligent packages, that besides being practical, nice, inviolable and customer's informative, they are the greatest innovative approach when facing the market and competition as a whole. An active package can increase the shelf life of perishable products, helping the industry and its consumers. It can protect the product, interacting with it, and in some cases it can provide answers for some changes. The goal of this work was to verify the influence of an active package in the shelf life of a loaf bread product. The mould counting was done during 20 days. And based on such results, it was verified a reduction in the humidity of the loaf bread that has affected the mould growth, setting its shelf life.

Key words: Loaf bread; Activating packing, Shelf life.

INTRODUÇÃO



Quando surgiram as embalagens, estas tinham como principal finalidade a proteção do produto que abrigavam; hoje, porém, ganharam novas

funções, desempenhando papéis que vão muito além do que simplesmente os de proteção, transporte ou identificação de seu conteúdo. Mais do que nunca as embalagens têm o poder de conferir ao seu conteúdo personalidade, auxiliando diretamente na venda do produto. O setor de alimentos é um dos mais importantes para o segmento de embalagens, 70% de toda a produção brasileira de embalagens é absorvida pela indústria de alimentos, gerando uma infinidade de invólucros, como latas, caixas de papelão e de cartão, recipientes plásticos e de vidro, embalagens cartonadas, industriais etc. Portanto, a indústria alimentícia tem um papel de destaque no consumo de embalagens no Brasil. É que por meio delas, o setor pode identificar as necessidades e os anseios do consumidor, que vêm passando por diversas transformações, criando assim novas oportunidades de mercado. No sentido convencional, uma embalagem aumenta a segurança do alimento de acordo com os seguintes mecanismos: barreiras a contaminações (microbiológicas e químicas) e prevenção de migração de seus próprios componentes para o alimento. Já os sistemas de embalagem ativa devem acumular funções adicionais, entre as quais podem ser destacadas: absorção de compostos que favoreçam a deterioração, liberação de compostos que aumentam a vida-de-prateleira e monitoramento da vida-de-prateleira.

MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais e equipamentos utilizados na produção e análises microbiológicas do pão de forma foram os disponíveis nos laboratórios das Unificadas FEB. Utilizou-se uma formulação básica de pão de forma, cujas matérias-primas foram: farinha de trigo, fermento biológico, sal, açúcar, gordura vegetal, leite pasteurizado tipo C e ácido sórbico. Os filmes ativos utilizados foram fornecidos pelo Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade

Federal de Viçosa sob coordenação da Dra. Nilda F. Soares e a supervisora Maria Paula. Após a fabricação do pão de forma, este foi fatiado; as fatias foram armazenadas nos filmes ativos com 7% de ácido sórbico e embalagem com 0% de ácido sórbico. Para comparar o tempo de vida de prateleira foi utilizado o pão de forma industrializado da marca Nutrella. O acondicionamento das fatias e dos pães de forma industrializados foi no laboratório de panificação da Unificadas FEB, sob condições iniciais de temperatura (27°C) e umidade relativa do ar (60%). Durante todo o período de armazenamento essas condições foram registradas através do termohidrógrafo. O período de armazenamento foi de 24 de Abril de 2006 até 12 de Maio de 2006.

Para o estudo da vida de prateleira de pães de forma foi somente realizado o método de contagem total de bolores e leveduras em placa, de acordo com o Manual de Métodos de Análise Microbiológico de Alimentos (Silva, Junqueira & Silveira, 2001), tendo cada coleta intervalo de 3 dias. A cada coleta a amostra era descartada. Os resultados eram obtidos a cada 3 dias após a coleta em duplicata, sendo a amostra 1 - pão de forma industrial; amostra 2- pão de forma sem conservante na massa com embalagem ativa com conservante (7% de ácido sórbico) e amostra 3 - pão de forma com conservante na massa com embalagem sem conservante.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não foram evidenciados crescimentos de bolores e leveduras nos períodos desejados. Uma das razões pode ter sido pela perda de umidade das fatias embaladas nos filmes ativos já nas primeiras semanas do estudo. Os pães de forma industrializados utilizam em sua formulação o conservante (antimicrobiano) propionato de cálcio e os filmes ativos fornecidos pelo Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa conti-

nam o conservante ácido sórbico, que é menos utilizado nos produtos comercializados, pois prejudica a fermentação dos produtos de panificação que utiliza fermento biológico na formulação. Assim, nas formulações produzidas para este trabalho foi utilizado o ácido sórbico disponível nas Unificadas da FEB. Além disso, só foram realizados testes de crescimento de bolores, indicativos de contaminação pós-processamento, que são retardados pelo conservante utilizado; não foram realizadas contagens de mesófilos, que indicam contaminação por má manipulação por indisponibilidade técnica. A contagem de bolores nas fatias dos pães processados com e sem o conservante ácido sórbico e "embalados" nos filmes com e sem adição do mesmo conservante, foi comparada com a contagem de bolores do pão de forma comercializado da marca Nutrella, fabricado dia 26 de Abril de 2006 e com validade até dia 09 de Maio de 2006, que contém em sua formulação o conservante propionato de cálcio e embalado com embalagem de polietileno, o que não nos permite uma comparação com boa eficácia nos resultados. O reduzido número de fatias de pães de forma "embalados" nas embalagens ativas com e sem ácido sórbico recebidas limitou o período de contagem de bolores, por isso foi utilizado um intervalo entre as coletas de 3 dias, para que no final tivéssemos um tempo de vida de prateleira de 15 a 20 dias após a fabricação. E considerou-se que o tempo 0 (zero) estaria sem contagem inicial, levando em consideração que o tempo de cozimento no forno a uma temperatura de 180°C, isentaria do produto de qualquer microorganismo.

Não foram fornecidos dados e informações sobre as embalagens ativas recebidas e produzidas no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa, pois como esta embalagem está em fase de patenteamento, ainda não se pode obter informações seguras e corretas sobre todo

o processo de produção, matérias-primas utilizadas, barreiras oferecidas e custo x benefício em relação às demais embalagens. Entretanto, as embalagens recebidas apresentam uma aparência semelhante ao papel tipo "celofane", incolor, inodoro e transparente, sem muita flexibilidade ("quebra", isto é, rasga facilmente, mesmo com manuseio cuidadoso) e em dimensões não superiores a 10x20cm. Essas características dos filmes apenas permitiram que fosse embalada uma fatia de pão em cada filme, isso também foi possibilitado pela utilização das formas para bolo, únicas disponíveis no laboratório e que não possuem o tamanho correto do pão de forma. As fatias "embaladas" não podiam ser vedadas com nenhum adesivo, a fim de evitar contato com o meio externo, pois os adesivos poderiam interferir no mecanismo de ação do filme ativo. Os pães "embalados" e os pães industriais da marca Nutrella foram armazenados na bancada da padaria das Unificadas da FEB em assadeiras de alumínio, não estando em contato direto com a mesma. A temperatura e umidade relativa do ambiente foram registradas durante o período de armazenamento. Após seis dias nessas mesmas condições pôde-se observar que as fatias de pães de forma "embaladas" nas embalagens ativas já apresentavam redução de umidade, pelo fato de estarem mais "duras", contrastando com as fatias do pão de forma industrial da Nutrella que ainda apresentava a maciez inicial, indicando que ali não havia ocorrido perda de umidade. Essa redução de umidade está diretamente ligada às características das embalagens ativas. Sabemos que as embalagens utilizadas industrialmente são de polietileno que oferece boa barreira ao vapor d'água, e a perda de umidade é evitada e as embalagens ativas não possuem essas características.

Essas observações e os resultados negativos obtidos nas análises microbiológicas realizadas (contagem de bolores) nas amostras contribuíram para afirmarmos que a embalagem ativa uti-

lizada não retém a umidade do produto em ambientes de baixa umidade relativa, portanto, não propicia o crescimento de bolores e leveduras. Esta redução de umidade impede que haja crescimento de microrganismo nos pães, sendo preciso ter um índice mínimo de umidade, ($aw = 0,80$) para promover o crescimento de bolores. Evidenciamos o crescimento de bolores nos pães de forma embalados com filmes de polietileno, apenas para controle de crescimento. Esses pães, com e sem ácido sórbico nos filmes de polietileno apresentaram crescimento de muitas colônias. O crescimento mostra que os pães produzidos continham certa contaminação, devido ao pós-processamento, pois no período de resfriamento os pães ficaram expostos sem qualquer tipo de proteção. Os processos de "empacotamento" e fatiamento, em que foram utilizadas as facas disponíveis no laboratório e a manipulação do produto, poderiam ter sido outras formas de contaminação das fatias se a atividade de água fosse favorável.

CONCLUSÕES

Apesar de não dispormos das informações como: dados de produção, características da embalagem, custo de produção em relação aos outros tipos de embalagens e matéria-prima utilizada no desenvolvimento das embalagens ativas desenvolvidas pelo Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Viçosa, foi possível observar, após os testes e o tempo de armazenamento, que ela apresenta: alta fragilidade, pois rasga facilmente; pouca flexibilidade, não possibilitando o envolvimento por inteiro do produto, portanto, não toma a forma desejada, sendo que a mesma acaba sempre voltando ao estado inicial e alta permeabilidade, pois não consegue reter a umidade inicial do produto.

Desta forma, podemos concluir que este tipo de embalagem não deve ser empregada para produtos cuja perda de

umidade afeta suas características, como os pães de forma. Com isso consideramos que a aplicação de uma embalagem multicamada com filme ativo combinado com filme de polietileno, para se obter uma embalagem que mantenha as características organolépticas do produto durante toda a vida de prateleira pré-estipulada pelo fabricante. Sendo a camada interna composta pelo filme antimicrobiano (embalagem ativa) com intuito de retardar o crescimento de bolores e a camada externa composta por filme de polietileno que não permitiria a perda de umidade do produto para o meio externo, principalmente quando utilizado em produtos de panificação. Essa embalagem multicamada resolveria o problema de perda de umidade do produto, assim não haveria alteração na qualidade deste e não seria necessária a adição de conservantes na massa dos pães, diminuindo a quantidade ingerida destes aditivos pelos consumidores.

REFERÊNCIAS

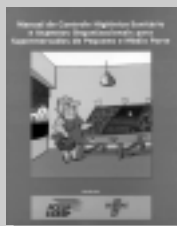
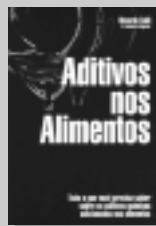
- A FORÇA do negócio da embalagem.
Revista Pack, nº 104. Abril de 2006, p. 16. Editora Banas.
- ABIEF. "Filmes ativos evitam contaminação". Disponível no site: www.abief.com.br/flex/flex_0011.asp. Acesso em 15/04/2006.
- AIRES, L.G. Z. "Parâmetros Utilizados na Escolha e Controle de Qualidade de Embalagem Flexível para o acondicionamento de Biscoitos" *Dissertação de Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Católica de Goiás*. 2004.
- ALMEIDA, T.C.A. & FARIA, J.A. "Análise Sensorial e estudos de vida de prateleira". *Revista Engenharia de Alimentos*, nº15, p.30. São Paulo 1997.
- ANVISA. "Ministério da Saúde - Secretaria da Vigilância Sanitária Portaria 451 de 19 de fevereiro". Disponível em http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/451_97.htm. Acessado em: 15/04/2006.

- ANVISA. Legislação de pães. Disponível no site: <www.anvisa.gov.br/legis/resol/pao>. Acessado em: 16/03/2006.
- AZEREDO, H. M. C.; FARIA J. A. F.; AZEREDO, A. M. C. Embalagens ativas para alimentos. Boletim CETEA: Campinas 2000. p. 337 - 340.
- BERGEROT, J.F.; Embalagem Convertidas - Apresentado no Seminário de Embalagens Flexíveis para Alimentos, ITAL, 1980, p. 63.
- BIOLOGIAVIVA. "Fungos". Disponível em: <www.biologiaviva.hpg.ig.com.br>. Acesso em: 05/06/2006.
- BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O.; Química do processamento de alimentos: Água, 3ªed, São Paulo, p.18-19, 1995.
- CABRAL, A. C. D.; MADI, L. F. C.; SOLER, R. M.; ORTIZ, S. A. Embalagens de Produtos Alimentícios. CETEA - ITAL, sdp, p.1-23.
- CABRAL, A.C.D. et al.; Embalagens de Produtos Alimentícios; p. 2 - 5 10 e 11.
- CABRAL, A.C.D., SOLER, R.M. & MADI, L.F.C. "Folheto TOGA-Indústria de Papéis de Arte".
- CULINARIAMS. Disponível no site: <www.culinariams.com.br?52.htm#EMBALA> Acesso em: 28/05/2006.
- DITCHFIELD, C. Estudo dos métodos para a medida de atividade de água. 2000. Dissertação de Mestrado em Engenharia - Escola Politécnica do Estado de São Paulo, São Paulo.
- EL-DASH, A.A.; Camargo, C.O; Diaz, N.M. Fundamentos da Tecnologia de Panificação. Governo do Estado de São Paulo, p. 145, 154, 159, 221 e 231; São Paulo, (s.d).
- EMBALAGENS ATIVAS. "Minas sai na frente no desenvolvimento desta novidade." Disponível no site: <<http://revista.fapemig.br/materia.php?id=159>>. Acessado em: 25/11/2005.
- ENGETCNO. RESOLUÇÃO N.º 383, DE 05 DE AGOSTO DE 1999 (D.O.U. 09/08/99). Disponível no site: <http://www.engetecno.com.br/legislacao/norqual_aditivos_paniif.htm>. Acesso em: 28/05/06.
- ESPÍNDOLA, E. "Como Controlar a Contaminação Microbiológica em Pães". Disponível em: <http://www.rochapan.com.br/artigos.php?cod_artigo=165>. Em: 5/06/2006.
- GRISWOLD, M. Estudo Experimental dos Alimentos. Editora Edgard Blucher LTDA, 1972, P. 291-296.
- HANLON, J.F.; Handbook of Package Engineering, Ed. Mc Graw-Hill Book Company, New York, 4 ed., 1972.
- IMETRO. "Análise realizada em pães de forma ou para sanduíche." Disponível no site: <www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/paoforma>. Acessado em 12/10/2005.
- INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. "Mais saúde em embalagem inteligente" - artigo publicado em 05/07/2004. Disponível no site: <www.inovacaotecnologica.com.br>, acessado em: 15/11/2005.
- INTERNATIONAL PACKAGING NEWS - Some Packaging Definitions. International Packaging News - Ed. ITC/UNCTAD/GATT, Março 1983.
- MADI, L. F. C.; CABRAL, A. C. D.; SOLER, R. M. Técnicas de Laboratório de Embalagens para Alimentos. ITAL, Campinas, junho de 1976, p. I-VI.
- NUTRINEWS. "Embalagens: Motivando emoções e aumentando as vendas". Disponível no site: <www.nutrinews.com.br/edicoes/9806>. Acesso em: 15/05/2006.
- PÃO. Disponível em <http://www.consumidor.pt/loja_novo/includes/content/pao>. Acessado em: 31/05/2006.
- PAVANELLI. "Aditivos para panificação: conceitos e funcionalidade". Disponível no site: <www.oxiteno.com.br/aplicacoes/mercados/doc/documento>Acesso em 5/06/2006.
- QUADROS, S.; "Indústria de embalagem pode crescer até 3% em 2006". Disponível no site: <www.abre.org.br/noticias>. Acesso em 14/06/2006.
- SACHAROW, S. e GRIFFIN, R.C.J.; Food Packaging; Ed. The AVI Publishing Co. INC, USA, 1970, p. 421
- SARANTÓPOULOS, C.I.G.L. Embalagens ativas. Informativo CETEA, Campinas. CETEA, v.5 nº 1. p. 7-9, 1993.
- SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.; OLIVEIRA, L. M.; ALVES, R.M.V; GOMES, T. C., Embalagens com atmosfera modificada, 2 ed., CETEA: Campinas, 1998. p. 99-113.
- SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.; OLIVEIRA, L. M.; CANAVESI, E. Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis. CETEA: Campinas, 2001. p. 53-58.
- SCIELO. Disponível em <www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em 05 de Junho de 2006.
- SENAI. "O que são Boas Práticas de Fabricação?". Disponível no site: <http://www.senai-ce.org.br/cm/cm_dicas/bpf.html>. Acesso em: 5/06/2006.
- SETOR 1. Aditivos. Disponível em: <www.setor1.com.br/aditivos/adi_tivos.htm>. Acesso em: 18/04/2006.
- SILVA, N.; JUNGUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A., Manual de métodos de análise microbiológico de alimentos: Contagem total de microrganismo aeróbios mesófilos, aeróbios psicotrófilos e bolores e leveduras em placas. Ed. 2, Editora: Varela, São Paulo, 2001. p. 21-27.
- STELLA, R., "Como congelar os alimentos corretamente". Disponível no site: <www.1uol.com.br/cyberdiet/coluna>. Acesso em: 27/05/2006.
- TEDRUS, G.A.S.; ORMENESE, R.C.S.C.; Condições adequadas para a Produção de Pão, massas e biscoitos: Utilização de conservadores químicos - Propionato de cálcio e Sorbato de potássio. CEPEC - ITAL. Campinas. Governo do Estado de São Paulo. 1996.
- VENTURINI, A. C; CONTRERAS, C. J. C; SARANTÓPOULOS, C. I. G. L; FELICIO, P., Embalagens ativas para carnes. Revista nacional da carne nº 318, agosto de 2003. p. 54. ❖

Material para Atualização Profissional

TÍTULO	AUTOR	R\$
ADMINISTRAÇÃO SIMPLIFICADA (PARA PEQUENOS E MÉDIOS RESTAURANTES)	Magnée	33,00
ÁCIDOS GRAXOS EM ÓLEOS E GORDURAS	Visentainer/Franco	33,00
ÁGUAS E ÁGUAS	Jorge A. Barros Macedo	155,00
ALIMENTANDO SUA SAÚDE	Vasconcelos/Rodrigues	42,00
ALIMENTARTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O ALIMENTO (1ª ED. 2001)	Souza	20,00
ALIMENTE-SE BRINCANDO (DINÂMICAS PARA A TERCEIRA IDADE)	Mendes/Lima	35,00
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 TRANSGÊNICOS	Silvia Panetta Nascimento	8,00
ANAIIS 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	Andrade	56,00
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE	SBCTA	25,00
APPCC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos SBCTA		25,00
ARMADILHAS DE UMA COZINHA	Roberto Martins Figueiredo	32,00
AROMA E SABOR DE ALIMENTOS (TEMAS ATUAIS)	Franco	69,00
ATLAS DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	Judith Regina Hajdenwurcel	59,00
ATLAS DE MICROSCOPIA ALIMENTAR (VEGETAIS)	Beaux	33,00
ATUALIDADES EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES	SHIMOKOMAKI/COL	75,00
ATUALIZAÇÃO EM OBESIDADE NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA	Fisberg	45,00
AVANÇOS EM ANÁLISE SENSORIAL	Almeida/Hough/Damásio/Silva	58,00
BIOÉTICA X BIORRISCO (ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR SOBRE OS TRANSGÊNICOS)	Valle/Telles	45,00
BRINCANDO COM OS ALIMENTOS	Bonato-Parra	59,00
BRINCANDO DA NUTRIÇÃO	Eliane Mergulhão/Sonia Pinheiro	30,00
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA	SBCTA	14,00
BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFIQUA	SBCTA	19,00
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
CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (DIRECIONADO AO SEGMENTO ALIMENTÍCIO)	ABEA	17,00
COGUMELO DO SOL (MEDICINAL)		10,00
COLESTEROL: DA MESA AO CORPO	Souza/Visentainer	28,00
CONTROLE DE QUALIDADE EM SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA	Ferreira	43,00
CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS - Série Manuais Técnicos SBCTA		28,00
DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES	Nelcindo N.Terra & col.	35,00
DICIONÁRIO DE TERMOS LATICINISTAS VOLS.: 1, 2 E 3	Inst. Lat. Cândido Tostes	85,00
Dietas HOSPITALARES (ABORDAGEM CLÍNICA)	Caruso/col.	40,00
EDUCAÇÃO NUTRICIONAL (ALGUMAS FERRAMENTAS DE ENSINO)	Linden	46,00
FIBRA DIETÉICA EN IBEROAMERICANA: TECNOLOGIA E SALUD (1ª ED. 2001)	Lajolo/Menezes	124,00
FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS EM ANÁLISE DE ALIMENTOS	CECHI	55,00
GESTÃO E PROCEDIMENTOS PARA ATINGIR QUALIDADE	RIBEIRO	5,00
GESTÃO DA QUALIDADE (TEORIA E CASOS)	CARVALHO/PALADINI	82,00
GESTÃO DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO - UM MODO DE FAZER	ABREU/SPINELLI/ZANARDI	44,00
GUIA ABERC DE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS EM UANs		28,00
GUIA PARA ELABORAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS	Ellen Lopes	63,00
GUIA ABERC PARA TREINAMENTO DE COLABORADORES DE UANs		25,00
GUIA ABERC P/TREIN. DE COLABORADORES (1ª ED. 2000)	ABERC	25,00
GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO APPCC	F. Bryan	24,00
GUIA PRÁTICO PARA EVITAR DVAs	Roberto Martins Figueiredo	32,00
HERBICIDAS EM ALIMENTOS	Mídio	36,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CARNES E DERIVADOS	Contreras	51,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO PARA AS EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA	SBCTA	19,00
HIGIENE PESSOAL - HÁBITOS HIGIÊNICOS E INTEGRIDADE FÍSICA	FRIULI	18,00
INDÚSTRIA DA MANTEIGA	J.L. Mulvary	35,00
INIBIDORES E CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE	FAGUNDES	24,00
INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS:ASPECTOS BIOLÓGICOS (2a.ed.2000)	Athié	94,00
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.	25,00
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 Restaurantes	Arruda	70,00

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 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 (6ª Ed.)	Silva Jr.	140,00
MANUAL DE HIGIENE PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS	Hazelwood & McLean	33,00
MANUAL DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA DE ALIMENTOS	Bobbio/Bobbio	33,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS	SILVA/COL	68,00
MANUAL DE PESCA (CIÊNCIA E TECNOL.DO PESCADO)	Ogawa/Maia	77,00
MANUAL PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO	Manzalli	58,00
MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS	Lima	31,00
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES	SEBRAE	30,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL DOS ALIMENTOS	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque	30,00
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	Massaguer	99,00
MICROBIOLOGIA, HIGIENE E QUALIDADE DO PESCADO	Regine Helena S. F. Vieira	84,00
MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS	Friuli	12,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS	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	Porto	29,00
O LEITE EM SUAS MÃOS	Luiza Carvalhaes de Albuquerque	30,00
O NEGÓCIO EM ALIMENTOS E BEBIDAS (CUSTOS, RECEITAS E RESULTADOS NO FOOD SERVICE ATRAVÉS DA ENGENHARIA DE CARDÁPIO)	Roberto R. Sollberguer e Elias Gomes dos Santos	25,00
O MUNDO DAS CARNES	Olivo	45,00
O MUNDO DO FRANGO	Olivo	255,00
O QUE EINSTEIN DISSSE A SEU COZINHEIRO (VOL. 2)	Wolke	63,00
OS QUEIJS NO MUNDO (VOL. 1 E 2)	Luiza C. Albuquerque	70,00
OS SEGREDOS DAS SALSICHAS ALEMÃS	Schmelzer-Nagel	22,00
PARTICULARIDADES NA FABRICAÇÃO DE SALAME	Terra/Fries/Terra	35,00
PISCINAS (água & tratamento & química)	Jorge A.B.Macêdo	40,00
PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DE CUSTOS EM RESTAURANTES INDUSTRIAIS	Kiumura	25,00
PERSPECTIVAS E AVANÇOS EM LATICÍNIOS	Maria Cristina D.Castro e José Alberto Bastos Portugal	40,00
PRINCIPAIS PROBLEMAS DO QUEIJO: CAUSAS E PREVENÇÃO	Múrcio M. Furtado	35,00
PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE BISCOITOS (1ª ED. 1999)	Moretto	33,00
PRP-SSOPs – PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS	Roberto Martins Figueiredo	32,00
QUALIDADE DA CARNE	Castillo	59,00
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	Prença/col	43,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS	Bobbio	38,00
QUEIJS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro	35,00
QUEM ESTÁ NA MINHA COZINHA?	Lima	52,00
RECEITAS PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM FORNOS DE CONVECCÃO	Agnelli/Tiburcio	30,00
RELAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ALIMENTOS NIPO-BRASILEIROS	Tomitta, Cardoso	23,00
SANIDADE DE ORGANISMOS AQUÁTICOS	Ranzani-Paiva/col	86,00
SEGURANÇA ALIMENTAR APLICADA AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS / FLUXOGRAMAS CROMÁTICOS PARA PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES	Magali Schilling	18,00
SISTEMA DE PONTOS PARA CONTROLE DE COLESTEROL E GORDURA NO SANGUE	ABREU/NACIF/TORRES	20,00
SOCIOLOGIAS DA ALIMENTAÇÃO	Poulain	60,00
SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA PELO USO DE DERIVADOS CLORADOS	Jorge A. Barros Macedo	25,00
TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000)	Mídio/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	Germano	38,00
VÍDEO TÉCNICO: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS	Schüller	100,00
VÍDEO TÉCNICO (OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO	Pollonio/Santos	55,00
VÍDEO TÉCNICO: QUALIDADE DA CARNE "IN NATURA" (DO ABATE AO CONSUMO)	Higiene Alimentar	55,00

Pedidos à Redação

Rua das Gardêneas, 36 – 04047-010 – São Paulo - SP – Tel.: (011) 5589-5732

Fax: (011) 5583-1016 – E-mail: redacao@higienealimentar.com.br



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\$ 20,00**

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

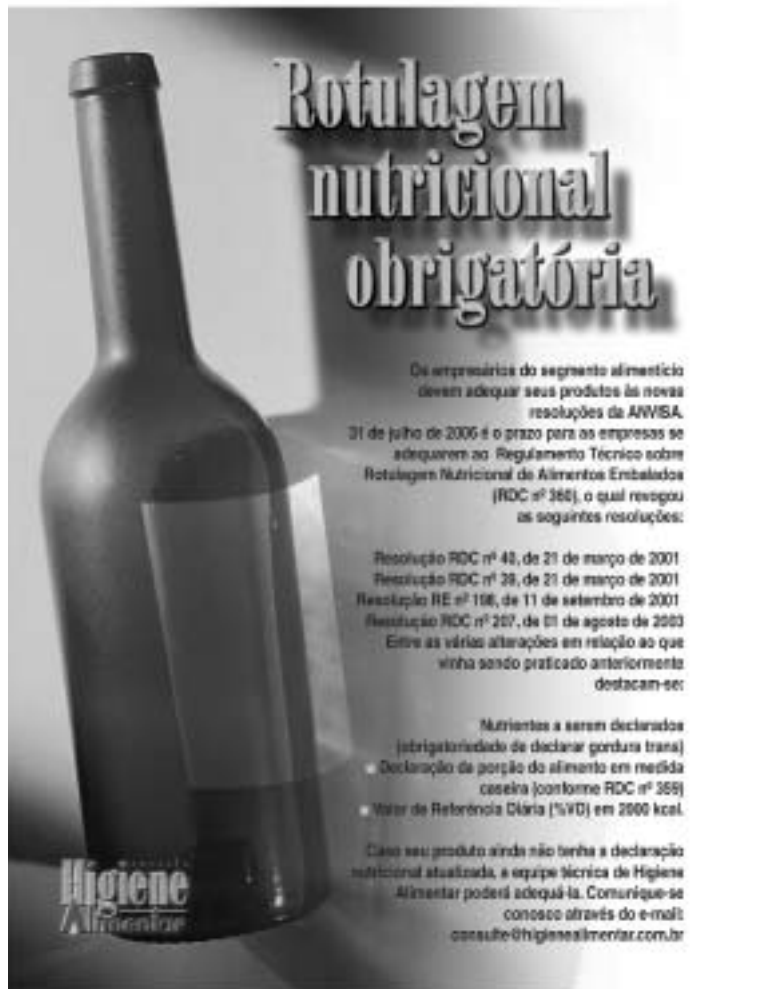
Rotulagem nutricional obrigatória

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 368), o qual revogou as seguintes resoluções:

Resolução RDC nº 48, de 21 de março de 2001
Resolução RDC nº 28, de 21 de março de 2001
Resolução RE nº 158, de 11 de setembro de 2001
Resolução RDC nº 267, de 01 de agosto de 2003
Entre as várias alterações em relação ao que vinha sendo praticado anteriormente destacam-se:

- Nutrientes a serem declarados (obrigatoriedade de declarar gordura trans)
- Declaração da porção do alimento em medida caseira (conforme RDC nº 368)
- 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



ADQUIRA JÁ O SEU

**Índice Geral da Matéria Publicada
Edições de 1982 a 2004.**

**Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016
e-mail: redacao@higienealimentar.com.br**

QUALIDADE BACTERIOLÓGICA DO COXÃO BOVINO EM MERCADOS PÚBLICOS DA CIDADE DO RECIFE, PE.

Neide Kazue Sakugawa Shinohara ✉

Departamento de Tecnologia Rural- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Amanda de Moraes Oliveira

Edleide Freitas Pires

Tânia Lúcia Montenegro Stamford

Departamento de Nutrição-Universidade Federal de Pernambuco.

Rosa Amália Fireman Dutra; José Luiz de Lima Filho

Laboratório de Imunopatologia "Keizo Asami" - Universidade Federal de Pernambuco.

✉ shino@ufrpe.br

RESUMO

Foram analisadas 45 amostras de coxão duro bovino, comercializados em dois mercados públicos, localizados na Região Metropolitana do Recife, tendo como finalidade avaliar a qualidade bacteriológica e obter informações sobre parâmetros higiênico-sanitários. Os resultados confirmaram a presença de coliformes totais e *Escherichia coli* em 100% das amostras, *Staphylococcus* spp. em 73%, *Clostridium perfringens* em 46,6%, *Streptococcus* spp. em 20%, e ausência para *Salmonella* spp. em 100% das amostras. Pode-se concluir que o coxão duro bovino comercializado nos mercados públicos indicaram condições inadequadas de manipulação e de estocagem, apesar de atender às exigências da legislação vigente, uma vez que esta estabelece ausência de *Salmonella* spp. para amostra indicativa em carne bovina.

Palavras-chave: carne bovina, bactérias patogênicas, mercado público.

SUMMARY

Forty-five samples of bovine beef round steak were analyzed. This meat was purchased in two public markets located in the urban area of the city of Recife, aiming at evaluating the bacteriological quality and obtaining information on the hygienic sanitary parameters. The results confirmed the presence of total coliform and Escherichia coli in 100% of the samples, Staphylococcus spp. in 73%, Staphylococcus aureus (20%), Clostridium perfringens in 46,6%, Streptococcus spp. in 20%. Salmonella spp. was not found in 100% of the samples. It may be concluded that bovine beef round steak sold in public markets showed inappropriate handling and stocks conditions, although it met the demands of the current legislation, once that it establishes absence of Salmonella spp. for indicative samples of bovine meat.

Key words: Cow meat, pathogenic bacteria, public market.

INTRODUÇÃO

A preocupação com a segurança alimentar cresceu especialmente nos últimos anos, gerando várias discussões entre organizações governamentais, acadêmicos e indústrias alimentícias sobre programas que assegurem à população o acesso a produtos que não sejam prejudiciais à saúde, haja vista que as doenças de origem alimentar vêm gradativamente aumentando, tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento, constituindo importante problema de Saúde Pública (RODRIGUES & SALAY, 2000).

Embora se acredite que a incidência dessas doenças seja bastante elevada, torna-se difícil coletar dados que tenham significado estatístico no Brasil, pois apesar dos sistemas de notificação estarem evoluindo e se modernizando, os surtos epidêmicos produzidos por alimentos contamina-

dos ou infectados são sub-notificados (BRASIL, 2002). Desta forma, para se conhecer quais os agentes envolvidos em surtos de toxinfecções alimentares, recorre-se às estatísticas de países que contam com assistência médica mais eficiente e melhor organizada (BORGES & PAIVA, 2000).

A carne bovina é um dos principais componentes da cadeia alimentar desde a pré-história (FERNANDES et al., 2003) e um ótimo meio para o desenvolvimento de microrganismos, devido às suas características intrínsecas, como composição química, atividade de água e pH próximo da neutralidade, o que a referencia como um dos principais alimentos envolvidos em surtos de toxinfecção alimentar, pois o músculo do animal vivo não é estéril e, quando não são aplicadas medidas de controle de qualidade durante o manejo do animal, abate e conservação das peças, a velocidade das alterações é aumentada, seja por reações enzimáticas ou bacterianas (FRANCO & LANDGRAF, 2004; MREMA et al., 2006).

A maioria dos surtos está associada à alimentação em estabelecimentos para coletividades como restaurantes, hospitais, fábricas e escolas e dentre os alimentos mais frequentemente implicados destacam-se as preparações à base de carnes e derivados (GERMANO & GERMANO, 2003; FDA, 2001), atingindo de forma mais drástica a população de baixa renda, que adquire com maior frequência produtos cárneos em mercados públicos e estes comercializam mercadorias oriundas de matadouros clandestinos. Segundo Lima (1998), estima-se que no Brasil cerca de 40% das carnes comercializadas têm essa procedência, isto é, à margem da inspeção e controle da vigilância sanitária. Dentre os motivos que levam à ocorrência desse fato incluem-se a situação econômica do país, a desin-

formação dos consumidores, a falta de punição dos infratores e a fiscalização ineficiente (ELLWANGER & AVANCINI, 2006).

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar condições higiênico-sanitárias do coxão duro bovino comercializado em mercados públicos da região metropolitana do Recife - PE.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram analisadas no Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos - Nonete Barbosa Guerra (LEAAL), do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco. O material estudado compreendeu 45 amostras de coxão duro bovino (chã de fora) comercializadas em dois mercados públicos, localizados na região metropolitana do Recife.

Porções de aproximadamente 400g de cada amostra foram adquiridas sob as condições de venda (em temperatura ambiente) e transportadas em caixas isotérmicas contendo baterias congeladas (gelo conservador) para o laboratório, onde foram imediatamente processadas para análise em triplicata.

Foram transferidas porções de 25g de cada amostra para frascos contendo 225 mL de água peptonada estéril a 0,1%. A amostra foi homogeneizada com o auxílio de um "Stomacher" (LAB SYSTEM) por 60 segundos, resultando na diluição 10-1. Destas foram preparadas diluições sucessivas até 10⁻⁴, posteriormente distribuídas em meios de cultura seletivos para contagem de *Clostridium perfringens* (AOAC 976.30), de coliforme total e *Escherichia coli* (AOAC 991.14).

Para pesquisa de *Salmonella* spp. (AOAC 996.08), 25g de amostra foi transferida para 225 mL de caldo lactosado, e o enriquecimento seletivo em tetracionato e selenito cistina, an-

tes de ser submetido ao teste de imunoenzimático ELFA (Enzyme Linked ImmunoFluorescent Assay), utilizando o kit VIDAS *Salmonella* (SLM) Assay da BioMerreux.

Para pesquisa de *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp. procedeu-se o isolamento em meios de cultura seletivos e em seguida foram submetidos a teste de coloração pelo método de Gram e testes bioquímicos de identificação como catalase, oxidase, crescimento em NaCl 6,5% e requerimento de oxigênio, segundo Holt et al. (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação percentual de amostras contaminadas por diferentes microrganismos está demonstrada na figura 1.

Para coliformes totais e fecais foram encontrados 100% de positividade nas amostras. Resultados semelhantes aos encontrados por Costa et al. (2000), que analisando 30 amostras de carne bovina de supermercados, açougues e feiras livres, encontraram 100% de amostras positivas para coliformes totais e 90% para coliformes fecais, na cidade de São Luís do Maranhão. A incidência de coliformes totais e *E. coli* tem relação com as condições higiênico-sanitárias insatisfatórias observadas nos locais de venda, pois a grande maioria dos surtos de origem alimentar causados por *E. coli* são direta ou indiretamente ligados à contaminação fecal humana ou animal (JAY, 2005).

A alta presença de *Staphylococcus* spp. (73%) nas amostras analisadas é um fato preocupante do ponto de vista de segurança alimentar porque, apesar de serem considerados flora normal da pele e da mucosa, algumas espécies do gênero são produtoras de enterotoxinas, sendo frequentemente envolvidas em surtos de toxinfecção alimentar, devido ao importante papel desempenhado pelos

manipuladores durante as diferentes etapas do processamento de alimentos, somado às condições higiênico-sanitárias da matéria-prima (MREMA et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2003).

Clostridium perfringens é a espécie toxigênica mais abundante na natureza, podendo representar uma fonte inesgotável de contaminação (MONGE & RODRÍGUEZ, 1999), estando envolvida em freqüentes casos de toxinfecção alimentar (GERMANO & GERMANO, 2003). A presença detectada desse patógeno em 46,6% neste estudo pode ter sido oriundo do abate e da evisceração e falhas no processo de conservação, porque nesses locais, habitualmente, as carnes são comercializadas à tem-

peratura ambiente. Rodríguez e colaboradores no ano de 2002, pesquisando também a presença desta bactéria, encontraram 36% de positividade em 78 amostras de carne bovina na Costa Rica.

O gênero *Streptococcus* spp. foi encontrado em 20% das amostras. Apesar de não serem considerados patogênicos com exceção das espécies *faecalis* e *faecium*, pode ser usado como indicador de contaminação fecal (FRANCO & LANDGRAF, 2004). Este gênero é encontrado em ambientes diferentes do trato intestinal humano como no ar, na água, mas quando é responsável por surtos de origem alimentar, principalmente em produtos cárneos, provavelmente é

devido às características de sobreviverem em altas temperaturas, sendo capazes de produzir sintomas como bacteremia, endocardite e infecção urinária (FRANZ et al., 1999).

A ausência de *Salmonella* spp., demonstra que todas as amostras se encontravam de acordo com a Legislação vigente, RDC nº 12 da ANVISA (BRASIL, 2001), a qual estabelece a ausência deste patógeno em 25g de carne bovina *in natura*. Esses resultados contradizem os achados de Özdemir et al. (2006) e Mrema et al. (2006), que relatam que as carnes bovinas podem estar contaminadas com *Salmonella* spp. devido a procedimentos inadequados na evisceração e limpeza no momento do abate.

Diante desses resultados, verifica-se que as carnes comercializadas nos mercados públicos analisados podem apresentar contaminação devido à deficiência principalmente no armazenamento, uma vez que estes estabelecimentos não utilizam sistema de refrigeração e não empregam as boas práticas de higiene e limpeza nos locais de venda. Segundo Ritter et al. (2001), a elevada contaminação bacteriana encontrada na carne bovina constitui sério problema de saúde pública, uma vez que essas bactérias podem causar infecções no homem, podendo resultar em casos fatais, principalmente em crianças, idosos e imunocomprometidos.

Faz-se necessário a implantação de políticas de proteção e controle mais efetivas, pois a problemática está em manter a integridade sanitária da cadeia, desde a produção dos alimentos até o consumo (CAMPOS, 2004). Além disso, outra ferramenta eficiente é a adoção de treinamento e educação continuada dos manipuladores, profissionais de saúde, órgãos fiscalizadores e consumidores, constituindo o meio mais eficaz para a prevenção de patologias de origem alimentar (FDA, 2001; KRAMER et al., 2005).

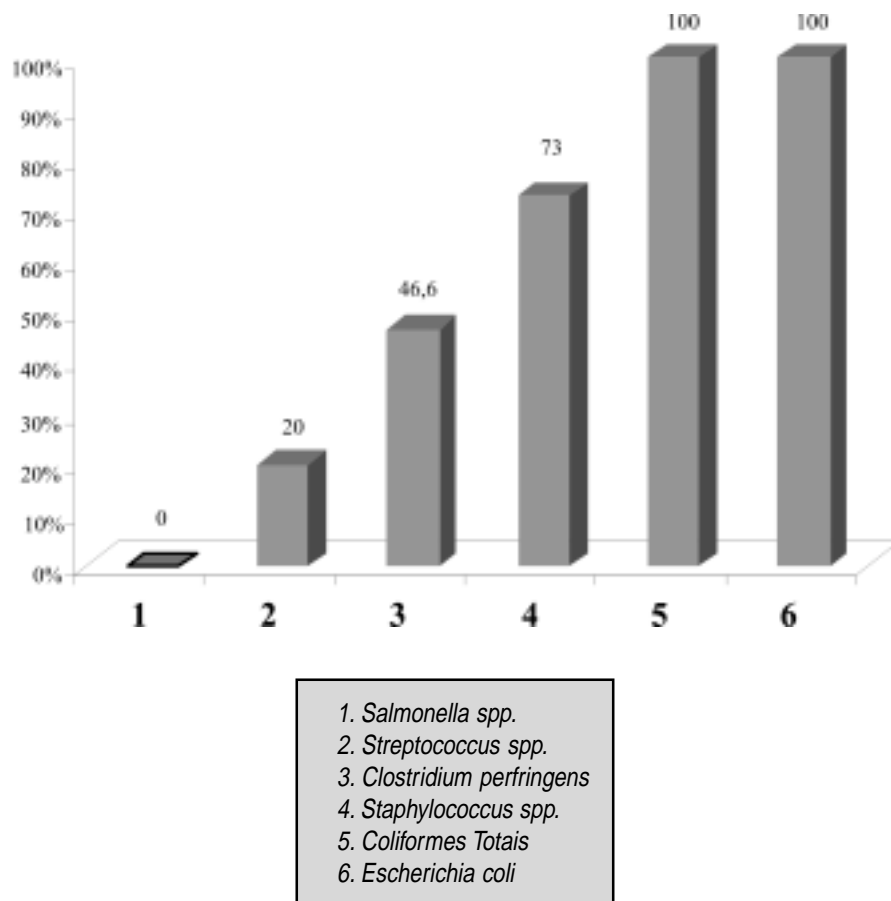


FIGURA 1 - Incidência de contaminantes em amostras no coxão duro bovino, obtidos em mercados públicos da Região Metropolitana do Recife.

CONCLUSÕES

- ▲ A carne comercializada em mercado público apresenta alta frequência de coliformes totais e *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp. e *Clostridium perfringens*;
- ▲ a alta prevalência de bactérias patogênicas nas amostras analisadas pode ter ocorrido devido à ausência de um sistema de refrigeração e inexistência de boas práticas de fabricação nos pontos de venda estudados;
- ▲ apesar da alta frequência de microrganismos patogênicos nas amostras analisadas, estas ainda estão em conformidade com a Legislação vigente.

AGRADECIMENTOS

Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos - Nonete Barbosa Guerra (LEAAL-UFPE) e CAPES.

REFERÊNCIAS

AOAC - ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official Methods of Analysis*. 17. ed., Maryland: Association Official Analytical Chemists, 2002.

BRASIL. Resolução - RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, ANVISA, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Guia de Vigilância Epidemiológica/ Fundação Nacional da Saúde (FUNASA)*. 5ª ed. Brasília, DF, 842p, 2002.

BORGES, G.R. & PAIVA, C.P. *Infecção de Origem Alimentar em Aeronautas: Provável Ocorrência de Salmonella sp*. *Higiene Alimentar*, v. 14, n. 70, p. 16-17, 2000.

CAMPOS, R.M.L. *Rastreabilidade e Segurança da Carne bovina na Espanha*. *Higiene Alimentar*, v.18, n. 126/127, p. 19-28, 2004.

COSTA, F.N., ALVES, L.M.C., MONTE, S.S. *Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina moída, comercializada na cidade de São Luís, MA*. *Higiene Alimentar*, v. 14, n. 77, p. 49-52, 2000.

ELLWANGER, A.M.C. & AVANCINI, C.A.M. *Procedência Sanitária de Carnes Bovina e Suína comercializadas no município de Portão, RS no ano de 2002*. *Higiene Alimentar*, v. 21, n.140, p. 74-78, 2006.

FERNANDES, A.T., MÁRSICO, E.T.; SILVA, R.L.G.; SILVA, T.J.P.; MANO, S. *Avaliação da qualidade e maciez de amostras de picanha (Glúteo bíceps), maturada, comercializada na cidade do Rio de Janeiro, RJ*. *Higiene Alimentar*, v. 17, n. 114/115, p. 53-59, 2003.

FDA - FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. *Center for Food Safety and Applied Nutrition. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook - Clostridium perfringens*. USA, 2001.

FRANCO, B.D.G. M. & LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2004.182p.

FRANZ, C.M., HOLZAPFEL, W.H., STILES, M.E. *Enterococci at the crossroads of food safety? International Journal of Food Microbiology*, v. 47, n. 1-2, p. 1-24, 1999.

GERMANO, P.M.L., GERMANO, M.I.S. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 2.ed. 2003. 655p.

HOLT, J.G. KRIEG, N.R., SNEATH, P.H.A., STALEY, J.T., WILLIAMS, S.T. *Bergey's Manual® of Determinative Bacteriology*. 9 ed Philadelphia: Lippincott Williams e Wilkins, 2000.

JAY, J.M. *Microbiologia de Alimentos*. Ed. Artmed, Porto Alegre, 712p, 2005.

KRAMER, M.N., COTO, D., WEIDNER, D. *The science of recalls*. *Meat Science*, v. 71, n. 1, p. 158-163, 2005.

LIMA, S.A. *Comercialização da carne no Estado do Ceará e a vigência da portaria 304/96*. *Higiene Alimentar*, v. 12, n. 53, p.6, 1998.

MREMA, N., MPUCHANE, S., GASHE, B.A. *Prevalence of Salmonella in raw minced meat, raw fresh sausages and raw burger patties from retail outlets in Gaborone, Botswana*. *Food Control*, v.17, n. 3, p. 207-212, 2006.

MONGE, I.M. & RODRIGUEZ, C.E. *Efecto Inhibitorio de Clostridium perfringens sobre Clostridium botulinum em muestras de suello*. *Revista Biomedica, Yucatan, Mexico*, v. 10, n. 4, p. 209-15, 1999.

OLIVEIRA, A.M.; GONÇALVES, M.O.; SHINOHARA, N.K.S.; STAMFORD, T.L. M. *Manipuladores de alimentos: um fator de risco*, *Higiene Alimentar*, v. 17, n. 114/115, p. 12-19. 2003.

ÖZDEMIR, H.; YILDIRIM, Y.; KÜPLÜLÜ, O; KOLUMAM, A.; GÖNCÜOĞLU, M.; INAT, G. *Food Control*, v.17, n.4, 299-303, 2006.

RODRÍGUEZ, E.; GAMBOA, M.M., VARGAS, P. *Clostridium perfringens em carnes crudas y cocidas y su relación com el ambiente em Costa Rica*. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, v. 52, n.2, p. 155-159, 2002.

RITTER, R., SANTOS, D., BERGMANN, P.G. *Contaminação bacteriana da carne moída bovina comercializada em bancas do mercado público de Porto Alegre - RS*. *Higiene Alimentar*, v. 15, n. 85, p.50-56, 2001.

RODRIGUES, K.R.M. & SALAY, E. *Garantia da Qualidade de ovos de galinha In Natura, em Unidades de Alimentação e Nutrição*. *Higiene Alimentar*, v. 14, n. 73, p.13-20, 2000. ❖

AVALIAÇÃO DA AÇÃO ANTIMICROBIANA DE AGENTES SANIFICANTES FÍSICOS (ÁGUA QUENTE E FORNO MICROONDAS), EM ESPONJAS COMERCIAIS UTILIZADAS PARA LIMPEZA EM COZINHAS.

Silvana Mariana Srebernick ✉

Sônia Maria Ferreira Silva

Carolina FEY

Faculdade de Nutrição - Pontifícia Universidade Católica de Campinas. PUC-Campinas, SP.

Maria Magali S. R. Soares

Faculdade de Ciências Biológicas - Pontifícia Universidade Católica de Campinas. PUC-Campinas, SP.

✉ srebernick@uol.com.br

RESUMO

O processo de limpeza de equipamentos e utensílios em cozinhas domésticas e industriais é realizado com o auxílio de esponjas comerciais. Neste processo, parte dos resíduos alimentícios fica aderida às esponjas o que, juntamente com a água nelas retida, as transformam em um ótimo meio de cultura, favorecendo o desenvolvimento de microrganismos. A presente pesquisa visa confirmar a eficiência dos agentes sanificantes físicos, água quente e forno microondas, quando utilizados em esponjas comerciais contaminadas com *Escherichia coli*, *Candida albicans* e *Staphylococcus aureus*. Inoculou-se separadamente estes microrganismos em caldo *Brain and Heart Infusion* (BHI) e posteriormente comparou-se a turvação do meio com tubos da Escala Mc. Farland. Embeberam-se esponjas comerciais com este caldo e submeteram-se estas à ação da água quente por 30, 60, 120 e 180 segundos, e à ação do forno microondas (Panasonic potência de consumo 1100W / 1600W, frequência 2450 MHz) por 15, 30 e 60 segundos. Os resultados comprovaram a eficiência de ambos os métodos, mostrando que água quente por 3 a 4 minutos e ação do forno microondas por 1 a 2 minutos, ambos a temperatura de 85°C, são eficientes métodos físicos na higienização de esponjas comerciais sendo a resistência dos microrganismos na seguinte ordem:

Staphylococcus aureus, *Escherichia coli* e *Candida albicans*, respectivamente.

Palavras-chave: efeito sanitizante, água quente, aquecimento por forno microondas, esponjas comerciais.

SUMMARY

The cleaning process of equipments and utensils in domestic and industrial kitchens is carried through with the aid of commercial sponges. In this process part of the food residues stays adhered to the sponges, which together with the retained water transform them into an excellent culture medium favoring the development of microorganisms. Therefore, the present

SUMMARY

The cleaning process of equipments and utensils in domestic and industrial kitchens is carried through with the aid of commercial sponges. In this process part of the food residues stays adhered to the sponges, which together with the retained water transform them into an excellent culture medium favoring the development of microorganisms. Therefore, the present

research aimed to confirm the efficiency of the physical sanitizer agents, boiling water and microwave oven heating, when used in commercial sponges contaminated with *Escherichia coli*, *Candida albicans* and *Staphylococcus aureus*. These microorganisms were inoculated separately in Brain and Heart Infusion broth (BHI) and later its turbidity was compared with those of the Mc. Farland tubes. Commercial sponges were imbibed with the BHI broth and submitted to the action of the hot water for 30, 60, 120 and 180 seconds, and to the microwave oven heating action (Panasonic consumption power 1100W/1600W, 2450 frequency MHz) for 15, 30 and 60 seconds. The results confirmed the efficiency of both methods, showing that hot water for 3 the 4 minutes and heating by microwave oven for 1 the 2 minutes, both at temperature of 85°C, are efficient physical methods in the sanitation process of commercial sponges. The resistance of the microorganisms showed to be in the following order: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Candida albicans*, respectively.

Key words: sanitizer effect, hot water, microwave oven heating, commercial sponges.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos vem se notando uma preocupação crescente com a qualidade dos alimentos e o risco que estes possam oferecer à saúde do consumidor. Como consequência, observa-se um aumento na busca por alimentos seguros, que são classificados como produtos livres de contaminantes de natureza química, física e microbiológica (microrganismos patogênicos), ou de outras substâncias que possam colocar em risco a saúde do consumidor (SPIERS et al., 1995).

Dentre os fatores que mais contribuem para a ocorrência de surtos ali-

mentares destacam-se a falta de higiene pessoal, contato do alimento com manipuladores infectados, contaminação cruzada, processamento irregular dos alimentos, utilização de alimentos insalubres e limpeza inadequada de equipamentos e utensílios (SILVA Jr., 1992).

O processo de limpeza de equipamentos e utensílios, constituído pelas etapas de pré-lavagem e lavagem, é realizado com o auxílio de esponjas comerciais, visando à eliminação de resíduos dos alimentos. Como consequência deste processo, parte dos resíduos alimentícios fica aderida às esponjas, o que juntamente com a água nelas retida as transformam em um ótimo meio de cultura, favorecendo o desenvolvimento de microrganismos. Assim, deve se dar enfoque especial para esponjas comerciais utilizadas para este fim, pois podem servir como veículo de transmissão de microrganismos patogênicos que através da contaminação cruzada dos alimentos colocará em risco a saúde do consumidor (SREBERNICH et al., 2005).

Estudos realizados por Enriquez et al. (1997) confirmaram a presença de *Pseudomonas* sp. (35,7%), *Salmonella* (15,4%) e *Staphylococcus aureus* (20%) em esponjas de limpeza utilizadas em cozinhas residenciais nos EUA. Rusin et al. (1998) verificaram que esponjas e panos de prato são os itens que apresentam maior contaminação nas cozinhas domésticas americanas. Segundo Srebernich et al. (2005), é de fundamental importância à correta higienização das esponjas comerciais para garantir a segurança sanitária das refeições servidas nas Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs).

No processo de higienização de esponjas pode-se utilizar agentes sanitizantes de natureza química e física. Dentre os agentes de natureza física se destacam a água fervente e o forno microondas. Hazelwood (1998) relatou a eficiência da aplicação do calor para a destruição de bactérias, evitando o cres-

cimento e a multiplicação das mesmas, quando se empregam corretamente os fatores tempo e temperatura. Quanto ao tipo de calor, destacou que calor úmido apresenta maior eficácia que calor seco devido ao seu maior poder de penetração. A água fervente, considerada calor úmido, é utilizada na desinfecção de materiais pela imersão dos mesmos nesta, a uma temperatura de 100°C, destruindo quase instantaneamente microrganismos patogênicos não esporulados pela coagulação de proteínas (HAZELWOOD, 1998).

O forno microondas é uma forma simples, eficiente e de baixo custo de transmissão de calor para se realizar o tratamento térmico. Porém, o grande sucesso do forno microondas reside na sua capacidade de aquecer rapidamente os alimentos. O uso de fornos microondas na indústria alimentícia se expande a cada dia, porém a inativação de microrganismos que este tratamento exerce ou não, ainda é assunto de discussão (QUESADA et al., 2003).

Pesquisas realizadas por Yeo et al. (1999) mostraram que a viabilidade celular do *Staphylococcus aureus* presente em discos de aço expostos à radiação de microondas a 2450 MHz e acima de 800W foi reduzida de acordo com o aumento do tempo de exposição, chegando-se a um nível de completa inativação bacteriana. Quesada et al. (2003) contaminaram amostras de alimentos com *Escherichia coli* e submeteram-nas à ação do forno microondas, verificando que o número de bactérias reduziu drasticamente após a exposição ao forno microondas, porém, para a eliminação completa do microrganismo foi necessária uma alta exposição, o que resultou em características organolépticas indesejadas das amostras. Ainda em 2003, Arias et al. investigaram a eficácia do forno microondas na eliminação de *Staphylococcus aureus* presentes em carne moída, verificando que o tempo requerido para a eliminação da bactéria era maior que o necessário para o alimento ser consi-

derado enzimaticamente e sensorialmente adequado. Estudo realizado por Yaghmaee e Durance (2005) sugere que *Escherichia coli* é mais sensível a mudanças de temperatura sob aquecimento em microondas do que sob aquecimento convencional. Mais recentemente, Anaya et al. (2006) constataram uma redução significativa da viabilidade das células de *Salmonella* presentes em pipoca, após a exposição destas ao tratamento em forno microondas.

Assim, a presente pesquisa visa confirmar a eficiência dos agentes sanitizantes água fervente e forno microondas, quando utilizados em esponjas comerciais contaminadas com *Escherichia coli*, *Candida albicans* e *Staphylococcus aureus*, pois de acordo com NIELSEN et al. (2002) a higienização destas é uma forma de prevenir possíveis contaminações, e assim evitar as principais doenças transmitidas por alimentos (DTA).

MATERIAL E MÉTODOS

Preparação do inóculo

O caldo BHI (*Brain and Heart Infusion*) foi preparado colocando-se a quantidade requerida de pó devidamente pesada em um erlenmeyer acrescentando-se água destilada conforme diluição estabelecida pelo fabricante. Após a mistura e homogeneização tampou-se o erlenmeyer levando-se o meio para esterilização. Em seguida, esperou-se o resfriamento do meio e fez-se a transferência de alças de *Escherichia coli*, ou *Candida albicans*, ou *Staphylococcus aureus* para o mesmo, de modo a atingir a turvação requerida. Posteriormente levou-se o erlenmeyer com o inóculo para a estufa de 35°C a 37°C durante 24 horas para *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, e 48 horas para *Candida albicans*.

Inoculação das esponjas para aplicação de água fervente e de forno microondas

Decorridas as 24 horas para *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, e

48 horas de incubação para *Candida albicans*, pipetou-se uma alíquota definida de meio BHI contendo o contaminante para um tubo de ensaio acrescentando-se a este, água estéril até que a turvação da solução correspondesse ao tubo 5 da Escala de Mc. Farland (15 x 10⁸ UFC/mL). Quando não se alcançou este, utilizou-se como referência o tubo da Escala Mc. Farland como a turvação mais semelhante à da diluição. Posteriormente à obtenção da diluição almejada, com auxílio de pinças estéreis transferiu-se uma esponja da sua embalagem original depositando-a num béquer. Acrescentou-se à esponja a quantidade de meio necessária, obtida através do teste de proporção. Com o auxílio de uma bagueta estéril comprimiu-se a esponja durante 5 minutos. Posteriormente, deixou-se a mesma embebida no meio por mais 5 minutos para que ocorresse uma maior absorção do mesmo.

Ação dos agentes de natureza física

- Ação da água fervente

Aqueceu-se em bico de bunsen a quantidade de água estéril definida pela proporção, até esta entrar em ebulição. Em seguida transferiu-se a mesma para o béquer contendo a esponja com o inóculo. Manteve-se o béquer contendo a esponja com o inóculo e a água fervente na chama do bico de bunsen, de modo que a solução ficasse sob aquecimento. Retiraram-se amostras da solução nos tempos de 30, 60, 120 e 180 segundos. Durante este período, com o auxílio de uma bagueta, manteve-se a solução sob agitação e mediram-se as temperaturas nos respectivos tempos. Diluíram-se as amostras e posteriormente transferiram-se as mesmas para Petrifilm. Incubaram-se as mesmas em estufa de 35°C a 37°C, onde permaneceram durante 24 horas no caso dos Petrifilm para *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, e 120 horas para Petrifilm para *Candida albicans*. Posteriormente submeteram-se os Petrifilm

para *Staphylococcus aureus* a outra estufa de 62°C.

- Ação do forno microondas

Submeteu-se béquer contendo a esponja embebida com a solução de inóculo e água estéril coberto com filme de PVC transparente ao aquecimento em forno microondas por 15, 30 e 60 segundos. Após cada tratamento determinou-se a temperatura atingida. Diluíram-se as amostras e posteriormente transferiram-se as mesmas para Petrifilm. Incubaram-se estas em estufa de 35°C a 37°C, onde permaneceram durante 24 horas no caso dos Petrifilm para *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, e 120 horas para Petrifilm para *Candida albicans*. Posteriormente submeteram-se os Petrifilm para *Staphylococcus aureus* a outra estufa de 62°C.

Amostra controle

O béquer contendo a esponja com as quantidades de inóculo e água estéril estimadas pelo teste de proporção permaneceu à temperatura ambiente por 180 segundos para o controle para água fervente e 60 segundos para o controle para forno microondas, coletando-se em seguida uma amostra desta solução. Fez-se diluições dessa amostra e posteriormente pipetaram-se algumas destas diluições para Petrifilm. Incubaram-se os Petrifilm em estufa (35°C a 37°C), onde permaneceram durante 24 horas (Petrifilm para *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*) ou 120 horas (Petrifilm para *Candida albicans*). Posteriormente submeteram-se os Petrifilm para *Staphylococcus aureus* a outra estufa de 62°C.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ação dos agentes físicos água quente e forno microondas sobre *Escherichia coli*

A *Escherichia coli* é classificada como uma bactéria Gram-negativa. Os organismos Gram-negativos possuem uma parede celular fina envolta em uma membrana externa, portanto, possuem

duas membranas. A membrana externa difere da interna e é composta por lipopolissacarídeos (LPS), ou seja, formada de lipídio e açúcares (FORSYTHE, 2002). Essas características conferem à *Escherichia coli* comportamento típico quando submetida à ação do calor.

Os dados da Tabela 1 mostram que partindo de uma população inicial de 8,67 log UFC/mL de *Escherichia coli* obteve-se a destruição completa da mesma a partir do tratamento com água quente por 120 segundos, quando se atingiu a temperatura de 82,3°C. Em relação ao tratamento no forno microondas, partindo-se de uma carga inicial de 8,59 log UFC/mL, obteve-se a des-

truição completa a partir do tratamento por 30 segundos (temperatura de 81,2°C). A temperatura necessária para a destruição da *Escherichia coli*, parece estar ao redor de 81 a 82°C.

Ação dos agentes físicos água quente e forno microondas sobre *Candida albicans*

A *Candida albicans* é um organismo Gram positivos que possui uma membrana citoplasmática envolta por uma grossa parede celular. A membrana citoplasmática é composta por peptidoglicano (também conhecido como mureína) e ácidos teicóicos (FORSYTHE, 2002). Essas características conferem à *Candida albicans* com-

portamento típico quando submetida à ação do calor.

Verifica-se pelos dados da Tabela 2 que a partir de uma população inicial de 6,46 log UFC/mL de *Candida albicans* submetida à ação da água quente, obteve-se a destruição completa dos microrganismos com tratamento de 120 segundos quando se atingiu a temperatura de 78,1°C. De modo semelhante, com uma carga inicial de 6,16 log UFC/mL de *Candida albicans* submetida à ação do forno microondas, obteve-se a destruição completa a partir de 30 segundos de aquecimento (temperatura de 79,6°C). Verifica-se assim que no caso da *Candida albicans*, a temperatura de destruição está ao redor de 78 a 80°C,

Tabela 1. Efeitos da água quente e do forno microondas, em função da temperatura e do tempo de contato ou de ação, sobre a contagem de *Escherichia coli*, expressa em log UFC/mL, observada em amostras de esponjas previamente inoculadas com a bactéria.

Tratamento	Água Quente		Forno Microondas	
	(seg / °C)	log UFC/mL ¹	(seg / °C)	log UFC/mL ¹
1	30 / 69	6,3 ± 0,24	15 / 53,3	8,41 ± 0,24
2	60 / 71,3	5,95 ± 0,38	30 / 81,2	Ausente
3	120 / 82,3	Ausente	60 / 83,4	Ausente
4	180 / 98,3	Ausente	---	---
Controle	180 / 25,5	8,67 ± 0,13	60 / 28	8,59 ± 0,16
Concentração Inicial ²	- / 25,5	9,17	- / 28	9,17

1 Média de 3 repetições; 2 Se refere à quantidade de microrganismos, expressa em log UFC/mL, do tubo da Escala Mc. Farland correspondente à turvação da solução obtida.

Tabela 2. Efeitos da água quente e do forno microondas, em função da temperatura e do tempo de contato ou de ação, sobre a contagem de *Candida albicans*, expressa em log UFC/mL, observada em amostras de esponjas previamente inoculadas com a levedura.

Tratamento	Água Quente		Forno Microondas	
	(seg / °C)	log UFC/mL ¹	(seg / °C)	log UFC/mL ¹
1	30 / 53,3	5,19 ± 0,89	15 / 61,5	4,69 ± 0,37
2	60 / 61,6	3,27 ± 0,62	30 / 79,6	Ausente
3	120 / 78,1	Ausente	60 / 87,1	Ausente
4	180 / 87	Ausente	---	---
Controle	180 / 27,4	6,46 ± 0,79	60 / 28,4	6,16 ± 0,88
Concentração Inicial ²	- / 27,4	8,96 ± 0,03	- / 28,4	8,86 ± 0,29

1 Média de 3 repetições; 2 Se refere à quantidade de microrganismos, expressa em log UFC/mL, do tubo da Escala Mc. Farland correspondente à turvação da solução obtida.

valor levemente inferior ao da *Escherichia coli*.

Ação dos agentes físicos água quente e forno microondas sobre *Staphylococcus aureus*

Estafilococos são bactérias Gram positivas, e assim como *Candida albicans*, possuem uma membrana citoplasmática composta por peptideoglicano e ácidos teicóicos, e são envoltas por uma grossa parede celular (FORSYTHE, 2002). Algumas amostras de *S. aureus* possuem ainda uma cápsula, sendo mais resistentes à fagocitose que as espécies não capsuladas. Algumas amostras também são dotadas de uma camada limosa, externa à cápsula (TRABULSI et al., 2005). Os dados da Tabela 3 mostram que o tratamento com água quente aplicada a uma população inicial de 7,71 log UFC/mL de *Staphylococcus aureus*, causou a destruição completa da mesma a partir do tratamento de 180 segundos quando se

atingiu a temperatura de 85,3°C e que com o uso do forno microondas, partindo de uma população inicial de 7,83 log UFC/mL de *Staphylococcus aureus*, obteve-se a destruição completa da mesma a partir do tratamento de 60 segundos quando se atingiu a temperatura de 84,3°C. No caso do *Staphylococcus aureus* a temperatura de destruição esteve ao redor de 84 a 85°C.

Ação dos agentes físicos água quente e forno microondas sobre os microrganismos.

Avaliando todos os resultados em conjunto, verifica-se que os microrganismos testados resistiram menos tempo quando submetidos ao aquecimento em forno microondas do que quando expostos à água quente. Isso pode ser melhor compreendido através da análise dos dados da Tabela 4 onde se encontram resumidamente os principais resultados. Entretanto, observando-se mais atentamente estes dados, nota-se

que o fator limitante na destruição dos microrganismos foi a temperatura. Os diferentes tempos de exposição entre um método e outro são uma consequência, uma vez que diferentes métodos necessitam de diferentes tempos para atingir uma mesma temperatura.

Yaghmae e Durance (2005) relataram que *Escherichia coli* é mais sensível à mudanças de temperatura sob aquecimento em microondas, do que sob aquecimento convencional, o que também se constatou no presente trabalho. Segundo testes realizados com os três microrganismos, a *Escherichia coli* se mostrou mais resistente que *Candida albicans*, e mais suscetível que o *Staphylococcus aureus* quando submetida à ação do calor por água fervente e forno microondas.

A resistência da *Escherichia coli* às temperaturas expostas e sua maior estabilidade quando comparada com a *Candida albicans* pode ser justificada pela presença das duas membranas de

Tabela 3. Efeitos da água quente e do forno microondas, em função da temperatura e do tempo de contato ou de ação, sobre a contagem de *Staphylococcus aureus*, expressa em log UFC/mL, observada em amostras de esponjas previamente inoculadas com a bactéria.

Tratamento	Água Quente		Forno Microondas	
	(seg / °C)	log UFC/mL ¹	(seg / °C)	log UFC/mL ¹
1	30 / 69,9	6,41 ± 1,14	15 / 44,3	5,68 ± 0,34
2	60 / 74,6	5,29 ± 0,54	30 / 66,3	4,61 ± 0,74
3	120 / 80	1,31 ± 0,36	60 / 84,3	Ausente
4	180 / 85,3	Ausente	---	---
Controle	180 / 29,4	7,71 ± 1,06	60 / 27,6	7,83 ± 0,82
Concentração Inicial ²	- / 29,4	9,09 ± 0,12	- / 27,6	9,06 ± 0,09

1 Média de 3 repetições; 2 Se refere à quantidade de microrganismos, expressa em log UFC/mL, do tubo da Escala Mc. Farland correspondente à turvação da solução obtida.

Tabela 4. Tempo e temperatura necessários para a eliminação total de *Escherichia coli*, *Candida albicans* e *Staphylococcus aureus* nos experimentos com água quente e forno microondas.

Tratamento	Tempo / Temperatura (seg / °C)	
	Água quente	Forno Microondas
<i>Escherichia coli</i>	120 / 82,3	30 / 81,2
<i>Candida albicans</i>	120 / 78,1	30 / 79,6
<i>Staphylococcus aureus</i>	180 / 85,3	60 / 84,3

proteção da célula e segundo Forsythe (2002), pela estrutura de LPS, que compõem a membrana externa desta bactéria. De acordo com o autor, esta estrutura é resistente a 30 minutos de fervura e pode ser denominada como antígeno resistente ao calor.

Segundo Brooks et al. (1998), a levedura *Candida albicans* é um organismo eucarionte, enquanto que as bactérias *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* são organismos procariontes. Esta característica biológica da *Candida albicans* pode ser a responsável pela sua menor resistência aos testes realizados. A maior resistência da *Staphylococcus aureus* pode ser atribuída à composição de sua membrana citoplasmática, que segundo Forsythe (2002) é formada por peptidoglicano, ou seja, proteína e carboidrato, que resistem bem à fervura. Além disso, a possível presença da cápsula poderia de alguma maneira influir na resistência da bactéria a altas temperaturas, apesar de sua função só ter sido atribuída à resistência contra fagocitose.

Confirmando a expectativa dos resultados, Forsythe (2002) relata a eliminação deste microrganismo com calor de 65,5°C por 0,2 a 2,0 minutos e Yeo et al. (1999) verificaram a completa inativação bacteriana em 110 segundos, a uma temperatura de 61,4°C com exposição à radiação de microondas a 2450 MHz e acima de 800W.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstram a eficácia da ação antimicrobiana dos agentes sanificantes físicos água fervente e forno microondas em esponjas comerciais utilizadas para limpeza em cozinhas.

A comprovação da eliminação de bactérias por estes métodos é bastante significativa tanto para Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), como para o uso em cozinhas domésticas, já que ambos os estabelecimentos fazem uso de esponjas comerciais nos proces-

so de limpeza de equipamentos e utensílios.

Desta maneira, o estudo contribuiu para a busca por alimentos seguros, livres de contaminantes de natureza microbiológica, demonstrando uma maneira de eliminar microrganismos de um dos principais instrumentos presentes nas cozinhas, a esponja comercial.

Finalizando, com base nos resultados obtidos sugere-se como forma de controle microbiano em esponjas de cozinha utilizar água quente por 3 a 4 minutos a 85°C. No caso de se utilizar forno microondas doméstico (potência de consumo 1100W / 1600W, frequência 2450 MHz), exposição por 1 a 2 minutos (temperatura de 85°C).

REFERÊNCIAS

- ANAYA, I.; AGUIRREZABAL, A.; VENTURA, M.; COMELLAS, L.; AGUT, M. *Survivability of Salmonella cells in popcorn after microwave oven and conventional cooking. Microbiological Research*, 2006.
- ARIAS, M.L.; JIMENEZ, M.; ANTILLON, F. *Effect of microwaves over Staphylococcus aureus and Salmonella ssp. Inoculated into frozen minced meat. Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, v. 47, n.2, p.123-126, 1997.
- BROOKS, G.F.; BUTEL, J.S.; ORNSTON, L.N. *Microbiologia Médica. 1a edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan*, 1998. 524p.
- ENRIQUEZ, C.E.; ENRIQUEZ-GORDILLO, R.; KENNEDY, D.I.; GERBA, C.P. *Bacteriological survey of used cellulose sponges and cotton dishcloths from domestic kitchens. Dairy Food and Environmental Sanitation*, v.17, n.1, p.20-24, 1997
- FORSYTHE, S.J. *Microbiologia da Segurança Alimentar. 1a edição. Porto Alegre: Artmed*, 2002. 424p.
- HAZELWOOD, D.; McLEAN, A.C. *Manual de Higiene para Manipuladores de Alimentos. Tradução de José A. Ceschin, Revisão científica: José Cezar Panetta, Livraria Varela Ltda., Edição 1994 - 2a reimpressão, 1998.*
- NIELSEN, P.; BRUMBAUGH, E.; KANANEN, L. *Evaluation of the use of liquid dishwashing compounds to control bacteria in kitchen sponges. Journal of AOAC International*, v.85, n.1, p.107-112, 2002.
- QUESADA, O.; ARIAS, M.L.; CHAVES, C. *Effect of microwave oven over the growth and survival of Escherichia coli O157: H7 inoculated in bovine minced meat samples. Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, v. 53, n.1, p.65-69, 2003.
- RUSIN, P.; OROSZ-COUGHLIN, P.; GERBA, C. *Reduction of fecal coliform, coliform and heterotrophic plate count bacteria in the house hold kitchen and bathroom by disinfection with hypochlorite cleaners. Journal of Applied Microbiology*, v.85, p.819-828, 1998.
- SILVA, Jr. E.A. *Contaminação microbiológica como indicadora das condições higiênico-sanitárias de equipamentos e utensílios de cozinhas industriais para determinação de pontos críticos de controle (Dissertação de mestrado). S.Paulo, USP*, p.83, 1992.
- SREBERNICH, S.M.; BALIONI, G.A.; SANTOS, T.B.A.; SOARES, M.M.S.R.; SILVA, S.M.F. *Avaliação microbiológica de esponjas comerciais utilizadas em cozinhas industriais na cidade de Campinas/SP. Higiene Alimentar*, v.16, (prelo), 2005.
- TRABULSI, L.R.; ALTERTHUM, F.; GOMPERTZ, O.F.; CANDEIAS, J.A.N. *Microbiologia. 4a edição. São Paulo: Editora Atheneu*, 2005. 586p.
- YAGHMAEE, P.; DURANCE, T.D. *Destruction and injury of Escherichia coli during microwave heating under vacuum. Journal of Applied Microbiology*, v.98, n.2, p.498-506, 2005.
- YEO, C. B. A. et al. *Análise da transferência de calor para S. aureus no aço com baixa concentração de estanho na radiação de microondas. Journal of Applied Microbiology*, v.87, n.3, p.396-401, 1999. ❖

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO ÓLEO VOLÁTIL DE *CORIANDRUM SATIVUM L.* EM SALAME ITALIANO.

Cristiane Marangoni ✉

Neusa F. de Moura

Luciene Mendonça da Costa

Universidade Comunitária Regional de Chapecó, Mestrado em Ciências Ambientais

Janaina karyta Fernanda Andrade Braga Marchiotti

Universidade Comunitária Regional de Chapecó, Faculdade de Engenharia de Alimentos

Universidade Comunitária Regional de Chapecó, Mestrado em Ciências Ambientais

✉ eng.cristiane@gmail.com

RESUMO

O óleo volátil de *Coriandrum sativum L.* foi usado como aditivo natural em salame Italiano, com objetivo de estudar sua influência sobre a flora microbiológica normalmente desenvolvida pelo produto. O óleo volátil foi utilizado em duas concentrações 0,01 e 0,005% sobre o produto final, apresentando ambas as concentrações efeito significativo na inibição de *Staphylococcus aureus* e bactérias aeróbias mesófilas frente à amostra controle, aumentando a segurança do produto ao consumidor.

Palavras-chave. coentro, óleo volátil, antimicrobiano, salame.

SUMMARY

The volatile oil from Coriandrum sativum L. was used as natural additive in Italian salami, with the objective to study its influence on the microbiological flora normally developed by the product. The volatile oil was used in two concentrations

0.01% and 0.005% on the end item, presenting both the concentrations effect significantly over the reduction of Staphylococcus aureus and total microbial count, increasing the product safety to the consumer.

Keywords. coentro, volatile oil, antimicrobial, salami.

INTRODUÇÃO

Segundo Hugas (1998), a carne e seus derivados apresentam alta susceptibilidade às contaminações bacterianas, provocando redução de suas propriedades nutritivas, alterações organolépticas indesejáveis e risco à saúde do consumidor, podendo veicular microrganismos patogênicos e/ou suas toxinas.

Como não é submetido a tratamento térmico, o salame Tipo Italiano é muitas vezes responsável pela veiculação de patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Listeria*

e *Escherichia coli* (MAGNANI, 2001).

Sua segurança microbiológica depende da combinação de vários métodos de conservação baseados em fatores como pH baixo, atividade de água baixa, presença de cloreto e nitrato de sódio e outros agentes antimicrobianos, adicionados durante o processamento ou produzidos durante o processo fermentativo (BACUS, 1984; MAGNANI, 2001).

A demanda dos consumidores por alimentos seguros à saúde tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, desencadeando a busca por novos ingredientes e aditivos que tenham ação antimicrobiana e que possam substituir ou atuar de forma sinérgica com conservantes químicos, os quais têm sido restringidos devido ao seu potencial de carcinogênese (SOARES et al., 2003; DEGÁSPARI et al., 2005).

Os óleos essenciais e outros componentes de ervas e condimentos são usados extensivamente na preparação de alimentos, sendo muitos destes classificados como GRAS - "Generally Re-

cognized as Safe" (KIM et al., 1995; HAO et al., 1998). Além de apresentarem substâncias que influenciam no desenvolvimento da textura, *flavor* e coloração durante a etapa de maturação, estes óleos essenciais apresentam-se como fonte promissora de agentes antimicrobianos, que em sua maioria, são compostos fenólicos resultantes do metabolismo secundário das plantas (MAGNANI, 2001).

Segundo Souza et al., (2004), os princípios ativos das especiarias e condimentos localizam-se na fração do óleo essencial, os quais contêm diferentes compostos, que contribuem com as propriedades antimicrobianas.

O óleo de coentro (*Coriandrum sativum L.*) apresenta como principais constituintes álcoois monoterpênicos d-linalol ou coriandrol (60 a 85%), 20% de hidrocarbonetos monoterpênicos: giraniol, borneol, monoterpênicos d-pineno, a-pineno, p-cimeno e limoneno. Possui ésteres como o acetato de geranila, cetonas monoterpênicas como a cânfora e aldeídos trans-2-tridecenalido (DELAQUIS et al., 2001).

Neste trabalho tem-se como objetivo geral a análise do óleo volátil de coentro (*Coriandrum sativum L.*) no que diz respeito às suas propriedades antimicrobianas para uso em produto cárneo do tipo salame italiano.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Obtenção do óleo volátil

Foram adquiridas amostras de coentro aleatoriamente em feiras municipais de Chapecó - SC. Para obtenção do óleo volátil, utilizou-se a metodologia de arraste a vapor descrita por Koketsu & Gonçalves (1991).

2. Formulação do salame Italiano

O salame Italiano foi elaborado de acordo com a seguinte formulação: 70% de pernil suíno, 15% de alcatra bovina, 10% de toucinho, e 5% de ingredientes não cárneos como sal, glicose, condimentos, nitrato de sódio,

nitrito de sódio, eritorbato de sódio e cultura Combi Starter®.

3. Processamento

As carnes bovina, suína e o toucinho foram moídos em moedor de carne utilizando disco de 8 mm. As carnes moídas foram colocadas em uma misturadeira marca INCOMAF modelo MT 96, na qual foram acrescentados os ingredientes e misturados por um tempo total de 6 minutos.

Esta formulação foi dividida em três partes iguais conforme Tabela 1.

As três formulações foram embutidas em tripas de colágeno calibre 70 mm, com auxílio de embutideira manual. Embutidos, os salames foram pendurados em varas e submetidos à defumação em fumeiro durante 24 horas a temperaturas entre 28 e 36°C. Após defumação, os salames permaneceram por 35 dias em sala de maturação com temperaturas entre 16 e 18°C, umidade relativa entre 71 e 79%, e ventilação de ar de 0,5m/s.

4. Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas semanalmente, durante os 35 dias de maturação dos embutidos.

A proteína foi realizada pelo método Kjeldahl, descrito por LANARA, (1981), o qual determina o teor de nitrogênio de origem orgânica, através de uma digestão (hidrólise lenta) da amostra, seguida de destilação e titulação.

A umidade foi realizada de acordo com o método LANARA (1981), o qual fundamenta-se na remoção de umidade e substâncias voláteis contidas no alimento por aquecimento em estufa a 105 °C, sendo posteriormente determinada pela perda de peso.

A gordura foi determinada através de extração com hexano, com extrator Soxhlet, método AOAC 960.39 (1990).

A Aw foi realizada triturando o salame e submetendo-o à leitura em equipamento marca Aqua Lab modelo 3TE.

A análise de pH foi realizada com auxílio de pHmetro marca Quimis, modelo Q400A.

5. Análises Microbiológicas

Foram analisados somente os microrganismos que apresentam desenvolvimento em salames, conforme apresentados pela Resolução nº12 de 2 de janeiro de 2001 (Tabela 5). As análises foram realizadas semanalmente, durante os 35 dias de maturação dos embutidos.

A contagem total em placas de bactérias aeróbias mesófilas, de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella*, foram realizadas conforme descrito por Lanara (1981).

A contagem total de coliformes fecais foi realizada pela técnica de N.M.P. descrita pelo ICMSF - International Commission on microbiological Specification for Foods (1983).

A pesquisa de *Clostridium* sulfito redutores foi realizada de acordo com Brasil (2003).

6. Análise estatística

Os dados experimentais foram obtidos de análises em triplicata. Aplicou-se o teste de Tukey para comparação das médias e localização das diferenças ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos 1 e 2, utilizando óleo volátil de coentro, resultaram em

Tabela 1: Tratamentos realizados durante processamento do Salame Italiano.

Tratamentos	Atribuições
Controle	Amostra sem óleo de coentro.
Tratamento 1	Amostra com 0,01% de óleo de coentro.
Tratamento 2	Amostra com 0,005% de óleo de coentro.

um produto com características físico-químicas dentro dos parâmetros esperados para um salame Italiano (Tabela 2).

A Figura 1 apresenta os valores médios de pH durante a maturação do embutido, sendo o pH final alcançado de 5,11, 5,02 e 4,99 para os tratamentos controle, 1 e 2, respectivamente.

Observa-se pelo perfil de queda de pH, que este decaiu mais intensamente do 1º ao 7º dia de cura do embutido.

Decorrido este tempo, a velocidade de queda de pH foi menor, visto que, com o início da desidratação do produto, há provável efeito na ação dos microorganismos. Estes dados são similares aos observados por Detoni (1985), que verificou a queda de pH mais intensa nos dois primeiros dias após o embutimento, sendo no final do processo quase imperceptível, e por Reis (1998), o qual observou queda intensa de pH nas primeiras 72 horas após o embutimento.

Não foi detectada a presença de *Salmonella* no produto do 1º ao 35º dia de avaliação.

A contagem total de coliformes fecais permaneceu a mesma para as três amostras do início ao fim das análises. O valor apresentado foi $<1,0 \times 10$ (NMP/g), o qual não ultrapassou os padrões exigidos pela Resolução nº12 de 2 de janeiro de 2001 para produtos cárneos maturados (salame) de 103 (NMP/g).

A análise de *Clostridium* sulfito redutores não ultrapassou os valores previstos pela legislação de 3×10^3 (UFC/g). Os resultados dos três testes apresentaram o mesmo valor em todos os dias de avaliação, sendo este $<1,0 \times 10$ (UFC/g).

Foi observada variabilidade entre as repetições dos dados de contagem de colônias de *Staphylococcus aureus*. Os resultados médios, entretanto, indicam uma redução do ciclo logarítmico no número de células viáveis, a qual pode ser atribuída à maior resistência dessa bactéria a fatores como o sal presente nos embutidos fermentados e também à baixa Aw, onde o *Staphylococcus aureus* é capaz de crescer em meios com Aw tão baixos quanto 0,83 (BERGDOLL, 1990).

Verificou-se diferença significativa em nível de 5% de significância no número de UFC/g de *Staphylococcus aureus* nos embutidos do tratamento controle, em relação aos embutidos uti-

Tabela 2: Parâmetros físico-químicos avaliados durante maturação dos embutidos.

Parâmetros	Padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 22 de 31 de julho de 2000.	Resultados		
		C	1	2
Proteína	(mín) 25%	27,61	26,60	27,20
Umidade	(máx) 35%	34,20	34,50	34,10
Gordura	(máx) 32%	27,90	28,02	28,61
Aw	(máx) 0,9	0,845	0,856	0,853

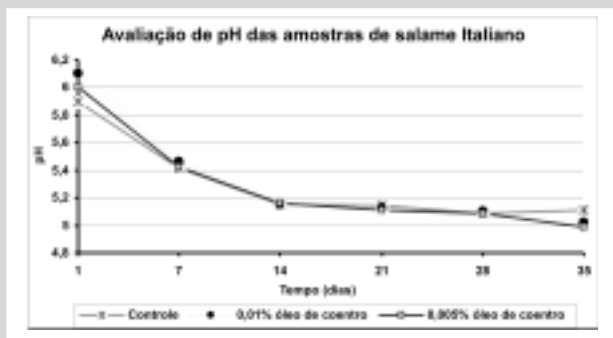


Figura 1: Valores de pH durante a maturação de embutido.

Tabela 3: Avaliação de *Staphylococcus aureus* (UFC/g) durante a maturação para os diferentes tratamentos.

Tratamentos	Tempo (dias)					
	1	7	14	21	28	35
Controle	$1,0 \times 10^a$	$1,0 \times 10^a$	$1,0 \times 10^a$	$1,0 \times 10^a$	$1,0 \times 10^a$	$1,0 \times 10^a$
Tratamento 1	$<1,0 \times 10^b$	$<1,0 \times 10^b$	$<1,0 \times 10^b$	$<1,0 \times 10^b$	$<1,0 \times 10^b$	$<1,0 \times 10^b$
Tratamento 2	$<1,0 \times 10^b$	$<1,0 \times 10^b$	$<1,0 \times 10^b$	$1,0 \times 10^a$	$1,0 \times 10^a$	$1,0 \times 10^a$

Para cada contagem de microrganismo na vertical, médias com as mesmas letras não diferem significativamente ().

Tabela 4: Contagem média dos microrganismos aeróbios mesófilos (UFC/g) durante a maturação para os diferentes tratamentos.

Tratamentos	Tempo (dias)					
	1	7	14	21	28	35
Controle	$8,0 \times 10^{5a}$	$4,0 \times 10^{5a}$	$6,0 \times 10^{5a}$	$7,8 \times 10^{5a}$	$9,3 \times 10^{5a}$	$2,0 \times 10^{7a}$
Tratamento 1	$2,0 \times 10^{5b}$	$4,0 \times 10^{5b}$	$1,3 \times 10^{5b}$	$1,7 \times 10^{5b}$	$2,2 \times 10^{5b}$	$3,4 \times 10^{5b}$
Tratamento 2	$4,0 \times 10^{5b}$	$8,0 \times 10^{5b}$	$1,8 \times 10^{5b}$	$3,1 \times 10^{5b}$	$4,0 \times 10^{5b}$	$5,0 \times 10^{5b}$

Para cada contagem de microrganismo na vertical, médias com as mesmas letras não diferem significativamente ().

Tabela 5: Padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC nº12 do Ministério da Saúde.

Microorganismo	Padrão RDC nº12
<i>Salmonella sp.</i>	ausente
Coliformes totais	-
Coliformes fecais	<10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	<5,0x10 ³
Contagem de mesófilos	-
<i>Clostridium</i> sulfito redutores	<3,0x10 ³

lizando óleo de coentro (Tratamentos 1 e 2) (Tabelas 3 e 4). Nassu, (1999), obteve resultados semelhantes, na ordem de <10 (UFC/g) de *Staphylococcus aureus* utilizando óleo de alecrim, o qual possui dois constituintes semelhantes ao coentro, pineno e borneol.

O óleo de coentro demonstrou melhor efeito sobre *Staphylococcus aureus* que o óleo essencial de cravo-da-índia, utilizado em concentração de 0,2% sobre o produto final por Magnani (2001) em salame tipo italiano.

O efeito inibitório do coentro frente *Staphylococcus aureus* foi previsto por Delaquis (2002) através de um estudo sobre a concentração inibitória mínima (MIC) realizada comparativamente com óleo de Dill e *eucalyptus*.

Entre os embutidos contendo diferentes concentrações de óleo não foi detectada diferença significativa no número de UFC/g de *Staphylococcus aureus* ao nível de 5% de significância.

CONCLUSÕES

A elaboração do embutido utilizando óleo volátil de coentro resultou em um produto com características dentro dos padrões físico-químicos e microbiológicos esperados.

Com relação à sua ação antimicrobiana, observou-se que o óleo volátil de coentro apresentou efeito inibitório sobre o crescimento de mesófilos e *Staphylococcus aureus*, mas não para, *Clostridium* sulfito redutores, e coliformes fecais.

Os condimentos apresentam-se como uma fonte promissora de agen-

tes antimicrobianos, para serem utilizados em produtos cárneos visando assegurar um produto final de melhor qualidade microbiológica e menos nocivo à saúde. Assim, sugerem-se mais estudos para conhecer os mecanismos de ação deste óleo sobre os diferentes grupos microbianos presentes nos alimentos, em especial salame tipo Italiano.

REFERÊNCIAS

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis*. 15 ed. Washington: AOAC, 1990. 1298p.

BACUS, J.N. *Update: Meat Fermentation*. Food Technology. v. 38, n. 6, p.59-70, 1984.

BERGDOLL, M.S. *Staphylococcal Food Poisoning*. Foods Diseases. London: Academic Press Limited, 1990, p.186-204.

BRASIL. Resolução n. 12, de 02/01/01. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Instrução Normativa n. 22, de 31 de julho de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do salame tipo italiano. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago. 2000, Seção 1, n.149, p. 24-25.

BRASIL. Instrução Normativa n.62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Brasília, DF, 18 set. 2003, Seção 1, n.181, p. 14-51.

DEGÁSPARI, C.H., WASZCZYNSKYJ, N., PRADO, R.M. *Atividade Antimicrobiana de Schinus terebinthifolius Raddi*. Ciênc. Agrotec., v. 29, n. 3, p. 617-622, 2005.

DELAQUIS, P. J., STANICH, K., GIRARD, B., MAZZA, G. *Antimicrobial activity of indi-*

vidual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils. International Journal of Food Microbiology, p. 101-109, 2002.

DETONI, C.J. *Salame tipo Italiano: Processo de cura rápida*, Revista Nacional da Carne. outubro, 1985. p. 35-37.

HAO, Y. Y. BRACKETT, R. E., DOYLE, M. P. *Efficacy of plant extracts in inhibiting Aeromonas hydrophila and Listeria monocytogenes in refrigerated, cooked poultry*. Food Microbiology, n. 15, p. 367-378, 1998.

HUGAS, M. *Bacteriocinogenic lactic acid bacteria for the preservation of meat and meat products*. Meat Sci., v. 49, Supplement 1, p.139-150, 1998.

ICMSF - International Commission on Microbiological Specification for Foods. *Microorganismos de los alimentos. Técnicas de análisis microbiológicas*, v.2, 2º ed, Zaragoza: Editora Acribia, 1983.

KIM, J., MARSHALL, M. R. WEI, C. *Antibacterial activity of some essential oil components against five foodborne pathogens*. Journal Agriculture Food Chemistry, v. 43, p. 2839-2845, 1995.

KOKETSU, M., GONÇALVES, S. L. *Óleos essenciais e sua extração por arraste a vapor*. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1991. 24 p. (Documentos 8).

LANARA (Laboratório Nacional de Referência Animal). *Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes*. Brasília: Ministério da Agricultura, 1981. v.1, Métodos Microbiológicos.

MAGNANI, A.L. *Efeito do cravo (Syzygium aromaticum) sobre Salmonella e Staphylococcus aureus em salame tipo italiano*. Viçosa, Minas Gerais, p.44, 2001.

NASSU, R. T. *Utilização de carne de caprinos no processamento de embutido fermentado, Tipo Salame*. Campinas, 1999, 154p. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

REIS, A.G. B; SOARES, G.J.D. *Salame Colonial Processado com Carne Suína e Ovina*. Rev. Brás. de Agrociência. v. 2, n.2. p.115-120, 1998.

SOARES, A.L. et al. *Ingredientes e aditivos para carnes: segurança e inovação*. Revista Nacional da Carne. n. 317, julho, 2003. ❖

EFEITO DA PROPORÇÃO SOJA: ÁGUA E DO AQUECIMENTO SOBRE RENDIMENTO, QUALIDADE PROTÉICA E SENSORIAL DO TOFU ORGÂNICO.

Mariele Castilho Pansani ✉
Caio Casale Aragon

Instituto de Biociências de Botucatu - Universidade Estadual Paulista

Rogério Lopes Vieites

Departamento de Gestão e tecnologia Agroindustrial - Faculdade de Ciências Agrárias - Universidade Estadual Paulista, Botucatu-SP

✉ maripansani@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito da proporção soja:água e aquecimento sobre rendimento, qualidade protéica e sensorial do tofu orgânico. Foram realizados 16 tratamentos, nos quais os grãos de soja orgânica eram triturados na proporção soja:água 1:5 e 1:10, em temperaturas ambiente, 80°C, 90°C e 100°C. O rendimento foi avaliado pela relação entre o peso do tofu e o peso da soja seca; a análise de proteínas foi feita pelo método de Kjeldahl. Para a análise sensorial foram utilizados textura, sabor, cor e aroma, e participaram 25 provadores. O aumento da temperatura na etapa de trituração dos grãos de soja e as proporções de soja:água empregadas nesse estudo não alteraram, de maneira significativa, a qualidade protéica do tofu orgânico. Quanto ao

rendimento, o aumento da temperatura afetou de maneira negativa, já o aumento da proporção soja:água foi positiva. Na análise sensorial os grãos triturados às temperaturas mais baixas (ambiente e 80°C) e na proporção 1:5 tiveram os melhores resultados. Assim, a proporção soja:água 1:5 e as temperaturas ambiente e 80°C na etapa de trituração dos grãos de soja, otimizaram a produção do tofu orgânico.

Palavras-chave: leite de soja, lipoxigenase, tratamento térmico, soja orgânica

SUMMARY

The aim of this work was to verify the effect of soybean:water ratio and heating on yield, protein and sensory quality of organic tofu. Sixteen treatments were performed, in which the organic soybeans were ground on the soy:water ratio 1:5

and 1:10, in the environmental temperature, 80°C, 90°C and 100°C. The yield was assessed by the tofu weight and dry soybeans weight rate; the assessment of the protein was Kjeldahl method. Twenty five tasters were in charge of the sensory assessment of texture, flavour, color and aroma. No difference was observed among the treatments to temperature on the protein quality. According to the yield, the temperature increase affected in a negative form and the soy:water ratio increase was positive. In the sensory assessment the ground soybeans at low temperature (environmental temperature and 80°C) and ratio 1:5 showed a better result. So, the soybean:water ratio 1:5 and environmental temperature and 80°C on the grind stage of the soybeans, improved the organic tofu production.

Keywords: soymilk, lipoxigenase, heating, organic soybean

1. INTRODUÇÃO

Escreve a cada dia o consumo de produtos orgânicos na sociedade. Atualmente, são produzidos desde tomates à carne orgânica. A soja é um desses produtos que vem conquistando consumidores europeus e, mais recentemente, brasileiros. Cultivada livre de produtos químicos como herbicidas, fungicidas e inseticidas, a soja orgânica também é um bom investimento para pequenos produtores (GENOVESE: LAJOLO, 2001).

A soja pertence à família das leguminosas, sendo agrupada na nomenclatura botânica entre as glicininas. São numerosas as variedades desta leguminosa (mais de 2500) (ORNELLAS, 2001). Os grãos de soja são utilizados em vários setores, merecendo destaque o setor alimentício, uma vez que possuem alto valor nutricional, pois são ricos em óleo e proteína de baixo custo (MARTINS, 2002).

Analisada sob o ponto de vista nutricional, a soja apresenta de 35 a 40% de proteínas de alto valor biológico, de 18 a 22% de lipídeos, vitamina A, complexo B, vitaminas C e E, magnésio, enxofre, cloro e potássio (ORNELLAS, 2001).

De acordo com uma pesquisa feita entre junho e julho de 2000, o consumo de soja e produtos derivados era baixo entre os consumidores que responderam ao questionário, poucos indivíduos reportaram o consumo frequente de produtos de soja, sendo que a proteína, o "leite" de soja e o tofu foram indicados como os produtos mais conhecidos e consumidos pelos mesmos. Por outro lado, o "iogurte" de soja e a soja em grãos foram produtos praticamente desconhecidos desses indivíduos (BEHRENS; DA SILVA 2004).

O extrato protéico de soja também conhecido como "leite de soja", tem sido um dos produtos mais consumidos no Brasil, devido à sua disponibi-

dade em diversos tipos de produtos e pelo enfoque atual que tem destacado a soja com relação aos efeitos benéficos nutricionais e na prevenção de doenças (RODRIGUES, 2003).

O tofu é um dos principais produtos não fermentados derivados da soja e é um dos alimentos mais completos por ser rico em proteínas, baixo em gorduras saturadas e totalmente livre de colesterol (ANABELA; ANALIA, 1999).

Porém, os produtos protéicos derivados dos grãos da soja não têm boa aceitação no mercado consumidor ocidental, em virtude do sabor e odor característicos, conhecidos como *beany flavor*. Esse sabor característico é, em grande parte, proporcionado pelas enzimas lipoxigenases (Lox 1, 2 e 3). A ação catalítica exercida por essas isoenzimas sobre ácidos graxos poliinsaturados, ácido linolênico e linoléico, dos grãos de soja é um dos principais fatores responsáveis pelo aparecimento dos compostos carbonílicos, os quais causam o sabor desagradável em grãos (JOHNSON et al, 1981).

A melhoria da qualidade nutricional dos produtos de soja depende da temperatura, do tempo de tratamento térmico e do teor de umidade (WANG, 2004).

Johnson & Snyder (1978), investigaram o processo de leite de soja para saber quais as mudanças nas variáveis que afetam a qualidade do produto. Uma das mais importantes variáveis no processo do leite de soja é o aquecimento, devido influenciar na recuperação de proteínas e na eliminação do *off-flavor* devido à lipoxigenase. Observaram também, em outros estudos, que os grãos da soja aquecidos durante a extração do leite de soja, tinham duas vantagens, o de minimizar o *off-flavor* pela desnaturação da lipoxigenase e o de maximizar a extração de proteína.

Del Valle (1981) constatou que, em geral, a qualidade protéica da soja aumenta no período inicial de tratamento térmico, devido à inativação de fato-

res biologicamente ativos, passando por período de máxima qualidade, depois diminuindo, com a destruição de aminoácidos essenciais como cistina e lisina.

Por outro lado, o tratamento térmico pode também diminuir a solubilidade da proteína da soja. Segundo Johnson et al. (1981), a insolubilidade das proteínas pelo calor é imprevisível e a desnaturação parcial pode aumentar a solubilidade, sendo apenas a desnaturação extensiva responsável pela insolubilização.

No tradicional método oriental de preparação do leite de soja, os grãos são macerados, triturados e filtrados. O filtrado é o leite de soja, e o aquecimento é feito no final do processo, para remover o composto responsável pelo *off-flavor* (JOHNSON, SNYDER, 1978).

De acordo com vários autores, a composição e o rendimento do leite de soja dependem da variedade da soja, do tempo e das condições de armazenamento do grão, do teor inicial de umidade, e dos procedimentos de extração, incluindo a espessura da massa moída, a proporção de soja:água utilizada e a temperatura de extração (WILKENS; HACKLER, 1969).

Wang et al. (1997) verificaram que o leite de soja elaborado com proporção de soja:água de 1:10 e autoclavado (121°C) por 5 minutos após coagem apresenta maior extração de proteína, boa digestibilidade da proteína *in vitro* e alto valor de metionina disponível, tendo, portanto, melhor qualidade protéica. Por ser o extrato aquoso da soja, acredita-se que a quantidade de água usada para extração do leite de soja afeta os conteúdos de proteína e de matéria graxa de maneira inversa, isto é, quanto maior a quantidade de água usada, menores serão os teores de proteína e de matéria graxa, conseqüentemente, menor será o teor de sólidos totais.

Uma vez que a enzima lipoxigenase oferece aos produtos derivados da soja sabor e odor indesejáveis, faz-se necessário obter melhores variá-

veis durante o processamento do grão. A importância dessa otimização é o fato de limitar tais características de modo a perder a mínima quantidade das demais proteínas presentes na soja.

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito da proporção soja:água e aquecimento sobre rendimento, qualidade protéica e sensorial do tofu orgânico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Produção do tofu

A matéria-prima utilizada foi a soja orgânica, variedade BR 36, proveniente da empresa Via Pax, localizada na cidade de Mondai, no estado de Santa Catarina.

Os grãos (500g com e sem cascas) foram macerados em água à temperatura ambiente durante 12 horas. A água foi drenada e os grãos pesados. A seguir foram triturados por (20 minutos), nas proporções soja:água equivalentes a 1:5 e 1:10, em temperaturas ambiente, 80°C, 90°C e 100°C, utilizando-se o equipamento conhecido como "vaca-mecânica" (Skym-sen) da micro-empresa Refazenda, localizada no município de Botucatu-SP. Em seguida, foi feita a centrifugação do "purê" obtido após a trituração, seguido de filtração.

O líquido filtrado é o extrato hidrossolúvel de soja ("leite"), e a massa restante, o resíduo ("okara"). O "leite" foi fervido por 10 minutos e, ao atingir a temperatura de 90°C, foi adicionado o

coagulante (sulfato de magnésio), pré-diluído em água na proporção de 15g do sulfato de magnésio em 400ml de água à temperatura de 90°C, agitando para misturar bem o coagulante ao "leite".

Após formação do coágulo, foi deixado em repouso de 5 a 10 minutos. O coágulo foi transferido para formas perfuradas e forradas com tecidos de malha fina e umedecida em água fervente, e prensado com as mãos, a quais eram higienizadas com sabão líquido, água e álcool 70°, a fim de escoar o soro. No final do processo, o tofu foi retirado do tecido e colocado nas embalagens, com água filtrada gelada.

Foram realizados os seguintes tratamentos:

1. grãos com casca, triturados à proporção soja:água 1:5, à temperatura ambiente
2. grãos sem casca, triturados à proporção soja:água 1:5, à temperatura ambiente
3. grãos com casca, triturados à proporção soja:água 1:5, à temperatura de 80°C
4. grãos sem casca, triturados à proporção soja:água 1:5, à temperatura de 80°C
5. grãos com casca, triturados à proporção soja:água 1:5, à temperatura de 90°C
6. grãos sem casca, triturados à proporção soja:água 1:5, à temperatura de 90°C
7. grãos com casca, triturados à proporção soja:água 1:5, à temperatura de 100°C
8. grãos sem casca, triturados à proporção soja:água 1:5, à temperatura de 100°C
9. grãos com casca, triturados à proporção soja:água 1:10, à temperatura ambiente
10. grãos sem casca, triturados à proporção soja:água 1:10, à temperatura ambiente
11. grãos com casca, triturados à proporção soja:água 1:10, à temperatura de 80°C
12. grãos sem casca, triturados à proporção soja:água 1:10, à temperatura de 80°C
13. grãos com casca, triturados à proporção soja:água 1:10, à temperatura de 90°C
14. grãos sem casca, triturados à proporção soja:água 1:10, à temperatura de 90°C
15. grãos com casca, triturados à proporção soja:água 1:10, à temperatura de 100°C
16. grãos sem casca, triturados à proporção soja:água 1:10, à temperatura de 100°C

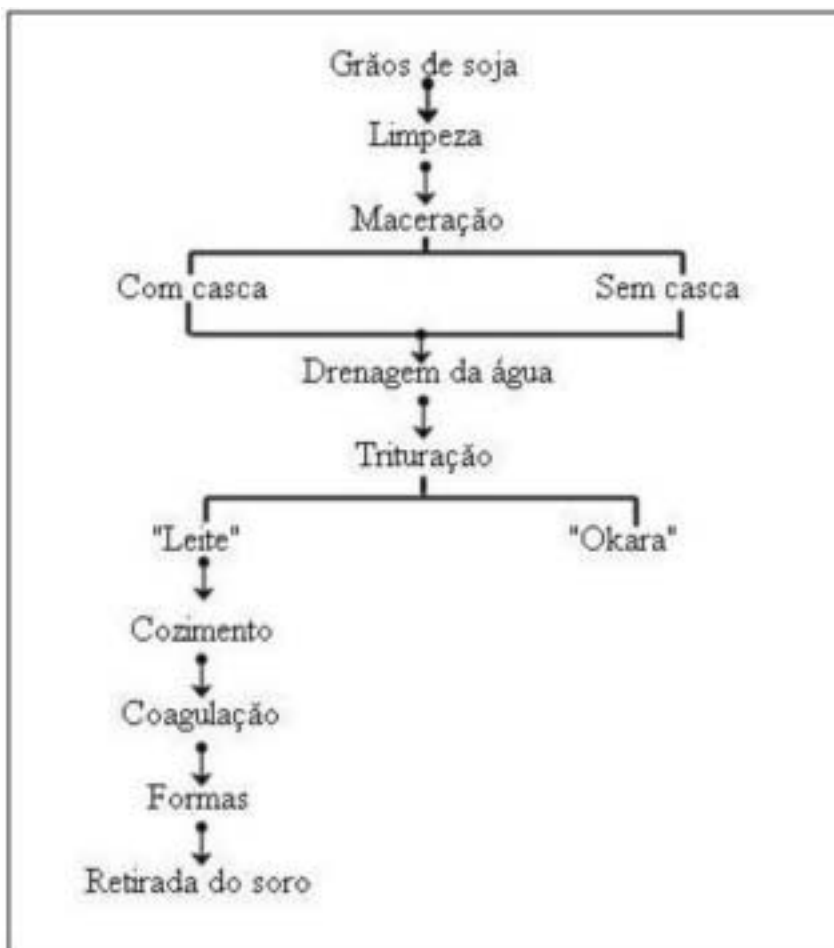


Figura 1 - Fluxograma da produção do "leite" de soja e do Tofu orgânicos.

2.2. Rendimento

A análise do rendimento foi feita pela relação entre o peso do Tofu obtido e o peso da soja seca utilizada no processo.

$$\text{Rendimento} = \frac{\text{peso do tofu} \times 100}{\text{peso da soja seca}}$$

2.3. Análise de proteínas (Kjeldahl, 1983)

O método utilizado foi o descrito por Kjeldahl, que determina o nitrogênio orgânico total. foi feita a pesagem do tofu, que foi colocado no balão de Kjeldahl. A mistura digestora (8g de sulfato de cobre, 8g de selenito de sódio e 80g de sulfato de sódio) foi adicionada para catalisar a reação. A amostra foi aquecida pela adição de aproximadamente 5ml de ácido sulfúrico concentrado e foi digerida até que todo o carbono e hidrogênio fossem oxidados, obtendo-se um líquido límpido. Nesse processo de digestão o nitrogênio presente no alimento foi reduzido e transformado em sulfato de amônia. O produto da digestão foi transferido para um balão volumétrico de 100ml, que teve seu volume completado com água destilada.

Foram pipetados 10ml de solução receptora (20g de ácido bórico, 6ml de solução alcoólica de vermelho de metila a 0,1%, 15ml de solução alcoólica de verde de bromocresol a 0,1% para um litro de solução) e transferidos para um Erlenmeyer de 125ml. Esse Erlenmeyer foi adaptado ao refrigerador do aparelho de Kjeldahl de maneira que sua extremidade ficasse mergulhada no líquido.

Cinco mililitros da amostra digerida foram transferidos para o funil do aparelho, adicionando-se também de 25 a 30ml de solução de hidróxido de sódio a 50%. Após aquecimento e destilação de um volume e aproximadamente 50ml, os destilados foram titulados com solução de ácido sulfúrico 0,1N em microbureta. Para o cálculo da quantidade de nitrogênio foi utilizada a fórmula

mostrada no box, nesta página.

O teor de proteína foi calculado multiplicando-se o teor de nitrogênio por 6,25.

Além da determinação do teor protéico, também foram feitas as análises de lipídeos e fibras totais.

2.4. Análise de lipídeos

O método utilizado foi o de extração de extrato etéreo por Soxhlet, empregando-se éter de petróleo como solvente.

2.5. Análise de fibras totais

Para a determinação de fibras, colocou-se no digestor de fibras a amostra desengordurada juntamente com 150ml de ácido sulfúrico 1,25%, mantendo-o em fervura por 30 minutos. A amostra foi filtrada em papel de filtro, efetuando-se três lavagens com água destilada a uma temperatura de aproximadamente 100°C. Em seguida, a amostra foi novamente colocada no digestor de fibras, adicionando 150ml de hidróxido de sódio 1,25%, mantendo-o em ebulição por 30 minutos. A amostra foi novamente filtrada, e foram feitas outras três lavagens com água destilada. Os papéis de filtro com as amostras foram fechados e colocados na estufa a 100-105°C. Após a total secagem da amostra, pesou-se o conteúdo de fibra.

2.6. Análise sensorial

A preparação utilizada para esse tipo de análise foi o tofu orgânico, sem adição de sal ou qualquer tempero, de modo a permitir aos provadores maior percepção no que se refere, principalmente, ao sabor.

A avaliação sensorial foi realizada por uma equipe de 25 provadores adultos, não treinados, em cada dia da pro-

dução do tofu. As amostras encontravam-se em copinhos plásticos brancos, devidamente codificados com números de três dígitos e dispostos em sequência aleatória, de acordo com as indicações de Moraes (1985). Foram avaliados: textura, sabor, coloração e aroma.

A figura 2 mostra o modelo da ficha utilizada para a análise sensorial.

2.7. Análise dos resultados

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, utilizando-se três repetições para as análises de proteína, gordura e fibras e 25 para a análise sensorial. Para comparação entre as médias, utilizou-se o teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade (Gomes, 1987).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, as tabelas com os resultados obtidos após a execução dos dezesseis tratamentos.

Na tabela 1 observa-se os resultados da avaliação sensorial nos diferentes tratamentos, em relação à cor os tratamentos 1, 3, 4, e 9 (7,2A, 7,0A, 6,8A, 6,9A, respectivamente) apresentaram os melhores resultados, embora estatisticamente não significativo, o tratamento 1 foi o que teve maior valor (7,2A). Os tratamentos 6 e 8 (5,3B e 5,3B) foram os que menos agradaram os avaliadores. Em relação à proporção soja:água, a cor variou menos na proporção 1:10, porém na proporção 1:5 obteve-se os melhores resultados (tratamentos 1-7,2A, 3-7,0A e 4-6,8A). Os tratamentos (1-7,2A, 3-7,0A e 9-6,9A), os quais os grãos de soja foram triturados com casca apresentaram os melhores resultados quanto à cor, com exceção do tratamento 4 (6,8A), o qual a soja foi triturada sem casca. Comparan-

$$\% \text{ nitrogênio} = \frac{\text{volume de H}_2\text{SO}_4 \text{ (ml)} \times \text{fator do ácido} \times 0,01 \text{ (mol/l)} \times 14 \text{ (g/mol)} \times 100}{\text{Peso da amostra (g)} \times 1000}$$

Análise Sensorial

Nome: _____ Data: ____/____/____

Por favor, prov e as amostras codificadas de Tofu orgânico, e avalie utilizando a escala abaixo, o quanto você gostou ou desgostou para cada um dos atributos.

Legenda: (9) gostei demasiado
 (8) gostei muito
 (7) gostei moderadamente
 (6) gostei ligeiramente
 (5) nem gostei / nem desgostei
 (4) desgostei ligeiramente
 (3) desgostei moderadamente
 (2) desgostei muito
 (1) desgostei extremamente

➔ Amostra: _____

Atributos:

Cor: _____

Sabor: _____

Aroma: _____

Textura (firmeza): _____

Comentários: _____

Figura 2 - Modelo da ficha utilizada para a análise sensorial do Tofu orgânico.

do-se tratamentos em condições iguais, quanto a casca e proporção soja:água, observa-se que na proporção 1:10 o aumento da temperatura pouco influenciou na coloração, com exceção dos tratamentos 9 (6,9A) e 11 (6,4AB), nos quais a temperatura passou de ambiente para 80°C. Já na proporção 1:5 a qualidade da cor manteve-se nos tratamentos 1 (7,2A-ambiente) e 3 (7,0A-80°C), 5 (6,5AB-90°C) e 7 (6,1AB-100°C), 6 (5,3B-90°C) e 8 (5,3B-100°C); aumentou nos tratamentos 2 (6,6AB-ambiente) e 4 (6,8A-80°C), mas diminuiu quando houve aumento da temperatura nos tratamentos 3 (7,0A) e 5 (6,5AB); 4 (6,8A) e 6 (5,3B), nos quais a temperatura passou de 80°C para 90°C.

Quanto ao sabor, obteve-se o melhores resultado nos tratamentos 1 (5,6A), 4 (6,3A), 12 (5,7A), 13 (6,0A) e 15 (6,1A); provavelmente foram os tratamentos que apresentaram menor quantidade de lipoxigenases e portanto, diminuindo o sabor *off-flavor* e a menor classificação foi dada ao tratamento 7 (2,7C). Quanto a proporção

Tabela 1 - Avaliação sensorial do tofu orgânico, nos diferentes tratamentos.

Tratamentos	Cor	Sabor	Aroma	Textura
1. grãos com casca, proporção 1:5, temp. ambiente	7,2 A	5,6 A	5,5 A	7,4 A
2. grãos sem casca, proporção 1:5, temp. ambiente	6,6 AB	4,8 AB	4,9 A	6,0 ABCDE
3. grãos com casca, proporção 1:5, temp. de 80°C	7,0 A	5,4 AB	5,7 A	6,3 ABCD
4. grãos sem casca, proporção 1:5, temp. de 80°C	6,8 A	6,3 A	5,6 A	6,44 ABC
5. grãos com casca, proporção 1:5, temp. de 90°C	6,5 AB	3,6 BC	4,7 A	4,1 FG
6. grãos sem casca, proporção 1:5, temp. de 90°C	5,3 B	4,4 ABC	4,9 A	3,8 FG
7. grãos com casca, proporção 1:5, temp. de 100°C	6,1 AB	2,7 C	4,2 A	3,1 G
8. grãos sem casca, proporção 1:5, temp. de 100°C	5,3 B	4,6 AB	5,0 A	4,7 CDEFG
9. grãos com casca, proporção 1:10, temp. ambiente	6,9 A	5,3 AB	5,2 A	6,6 AB
10. grãos sem casca, proporção 1:10, temp. ambiente	6,7 AB	5,3 AB	5,7 A	4,7 CDEFG
11. grãos com casca, proporção 1:10, temp. de 80°C	6,4 AB	4,6 AB	5,3 A	5,1 BCDEF
12. grãos sem casca, proporção 1:10, temp. de 80°C	6,7 AB	5,7 A	5,6 A	5,4 BCDEF
13. grãos com casca, proporção 1:10, temp. de 90°C	6,3 AB	6,0 A	5,8 A	4,4 EFG
14. grãos sem casca, proporção 1:10, temp. de 90°C	6,1 AB	5,3 AB	5,6 A	4,5 DEFG
15. grãos com casca, proporção 1:10, temp. de 100°C	6,0 AB	6,1 A	5,7 A	4,8 BCDEFG
16. grãos sem casca, proporção 1:10, temp. de 100°C	6,0 AB	4,5 ABC	5,4 A	4,1 FG
DMS	1,47	1,90	1,67	1,82
CV (%)	0,23	0,38	0,32	0,36

Tabela 2 - Avaliação de proteína, lipídeo e fibra do tofu orgânico, nos diferentes tratamentos.

Tratamentos	Proteína (%)	Lipídeo (%)	Fibra tot al (%)
1. grãos com casca, proporção 1:5, temp. ambiente	7,9 A	2,1 BC	1,1 A
2. grãos sem casca, proporção 1:5, temp. ambiente	6,8 A	2,0 BC	0,6 A
3. grãos com casca, proporção 1:5, temp. de 80°C	9,2 A	1,5 BCD	0,2 A
4. grãos sem casca, proporção 1:5, temp. de 80°C	9,0 A	1,5 BCD	0,6 A
5. grãos com casca, proporção 1:5, temp. de 90°C	8,1 A	0,6 CD	1,3 A
6. grãos sem casca, proporção 1:5, temp. de 90°C	7,6 A	2,0 BC	0,5 A
7. grãos com casca, proporção 1:5, temp. de 100°C	8,5 A	0,9 BCD	0,3 A
8. grãos sem casca, proporção 1:5, temp. de 100°C	5,2 A	0,8 BCD	0,8 A
9. grãos com casca, proporção 1:10, temp. ambiente	6,9 A	4,2 A	1,0 A
10. grãos sem casca, proporção 1:10, temp. ambiente	5,3 A	0,2 D	0,4 A
11. grãos com casca, proporção 1:10, temp. de 80°C	7,2 A	2,2 BC	0,9 A
12. grãos sem casca, proporção 1:10, temp. de 80°C	5,5 A	0,1 D	0,3 A
13. grãos com casca, proporção 1:10, temp. de 90°C	5,0 A	2,2 B	1,2 A
14. grãos sem casca, proporção 1:10, temp. de 90°C	5,2 A	0,2 D	0,5 A
15. grãos com casca, proporção 1:10, temp. de 100°C	7,7 A	4,9 A	1,1 A
16. grãos sem casca, proporção 1:10, temp. de 100°C	5,7 A	2,1 BC	0,5 A
DMS	8,24	1,54	1,56
CV (%)	0,39	0,22	0,54

Tabela 3 - Rendimento do tofu orgânico, nos diferentes tratamentos.

Tratamentos	Rendimento
1. grãos com casca, proporção 1:5, temp. ambiente	204 %
2. grãos sem casca, proporção 1:5, temp. ambiente	182 %
3. grãos com casca, proporção 1:5, temp. de 80°C	135 %
4. grãos sem casca, proporção 1:5, temp. de 80°C	137 %
5. grãos com casca, proporção 1:5, temp. de 90°C	107%
6. grãos sem casca, proporção 1:5, temp. de 90°C	132 %
7. grãos com casca, proporção 1:5, temp. de 100°C	62 %
8. grãos sem casca, proporção 1:5, temp. de 100°C	100 %
9. grãos com casca, proporção 1:10, temp. ambiente	225 %
10. grãos sem casca, proporção 1:10, temp. ambiente	205 %
11. grãos com casca, proporção 1:10, temp. de 80°C	169 %
12. grãos sem casca, proporção 1:10, temp. de 80°C	162 %
13. grãos com casca, proporção 1:10, temp. de 90°C	135 %
14. grãos sem casca, proporção 1:10, temp. de 90°C	121 %
15. grãos com casca, proporção 1:10, temp. de 100°C	127 %
16. grãos sem casca, proporção 1:10, temp. de 100°C	105%

soja:água, a 1:10 obteve os melhores resultados. Em relação à retirada ou não da casca do grão de soja, na proporção 1:5 a retirada da casca favoreceu, com exceção dos tratamentos 1 (5,6A) e 2 (4,8AB). Já na proporção 1:10 os resultados variaram bastante, por exemplo entre os tratamento 1 (5,3AB) e 2 (5,3AB) o resultado manteve-se, nos tratamentos 11 (4,6AB) e 12 (5,7A) a retirada da casca foi positiva, já nos tratamentos 13 (6,0A) e 14 (5,3AB), e 15 (6,1A) e 16 (4,5ABC) a retirada da casca influenciou de maneira negativa.

Em relação ao aroma, a variação da proporção soja:água, da temperatura e da presença ou não da casca, não obteve diferenças estatísticas.

Já a textura, foi a que mais apresentou diferença estatística entre as análises sensoriais, o tratamentos 1 (7,4A) teve o melhor resultado e o tratamento 7 (3,1G) o pior. Comparando-se tratamentos em condições iguais, quanto a casca e proporção soja:água, observa-se que na proporção 1:5 o aumento da temperatura afetou de maneira inversa a textura do tofu, isto é, quanto maior a temperatura, menor foi o valor atribuído. Já na proporção 1:10, o aumento da temperatura não afetou a textura de maneira proporcional. Quanto a proporção soja:água foi observado, na etapa de trituração dos grãos, que quanto maior a quantidade de água, menor a qualidade da textura do tofu, portanto a proporção 1:5 foi a que apresentou os melhores resultados, quando comparase as mesmas condições, como temperatura e o grão com ou sem casca, por exemplo os tratamentos 1 (7,4A) foi melhor que 9 (6,6AB); o 2 (6,0ABC-DE) foi melhor que 10 (4,7CDEFG) e assim por diante, com exceção dos tratamentos 5 (4,1FG) e 13 (4,4EFG), e 6 (3,8FG) e 14 (4,5DEFG).

A tabela 2 refere-se à composição nutricional do tofu orgânico nos diferentes tratamentos, quanto à proteína observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, porém, estatisticamente não significativo, os

tratamentos 3 e 4 (9,2A e 9,0A) tiveram maior porcentagem protéica e os tratamentos 8, 14 e 13 (5,2A, 5,0A e 5,2A, respectivamente) a menor.

Quanto a quantidade de gordura houve variação significativa entre os tratamentos, os tratamentos 9 e 15 (4,2A e 4,9A) mostraram maior porcentagem lipídica, e os tratamentos 10 (0,2D) e 12 (0,1D), com menor valor. Observa-se que na proporção 1:5 a retirada da casca do grão não alterou a % de gordura, com exceção dos tratamentos 5 (1,3CD) e 6 (2,0BC). Já na proporção 1:10 a retirada da casca diminuiu a % de gordura do tofu.

Em relação porcentagem de fibra, como na % de proteína, também não houve diferença estatística, porém, na maioria dos tratamentos a retirada da casca do grão para a etapa de trituração diminuiu a % de fibra do tofu, pois é na casca dos grãos que se encontra a maior parte das fibras.

O aumento da temperatura na etapa de trituração dos grãos de soja e a retirada da casca não alteraram de maneira significativa a quantidade de proteínas e de fibras do tofu; portanto, praticamente não alterou a qualidade nutricional, com exceção da quantidade de gorduras.

A tabela 3 nos mostra o rendimento, nessa o maior resultado obtido foi no tratamento 9, o qual obteve 225% de rendimento e o menor rendimento ocorreu no tratamento 7 (62%). O aumento da temperatura diminuiu o rendimento, o que pode ser explicado pela formação de coágulos menores, o que facilitou o vazamento pelas formas perfuradas. A retirada da casca favoreceu o rendimento na proporção 1:5, com exceção nos tratamentos 1 (204%) e 2 (182%). Já na proporção 1:10 os grãos triturados com casca favoreceu o rendimento em todos os tratamentos. Quanto a proporção soja:água, foi observado que quanto maior a quantidade de água maior foi o rendimento, por outro lado diminuiu a qualidade da textura, conforme já observado.

4. CONCLUSÕES

O aumento da temperatura na etapa de trituração dos grãos de soja e as proporções de soja:água empregadas nesse estudo não alteraram, de maneira significativa, a qualidade protéica do tofu orgânico. Quanto ao rendimento, o aumento da temperatura afetou de maneira negativa, já o aumento da proporção soja:água foi positiva. Na análise sensorial os grãos triturados às temperaturas mais baixas (ambiente e 80°C) e na proporção 1:5 tiveram os melhores resultados.

Assim, a proporção soja:água 1:5 e as temperaturas ambiente e 80°C na etapa de trituração dos grãos de soja, otimizam a produção do tofu orgânico.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa) pelo financiamento e à micro-empresa Refazenda pelo apoio dado a esta pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

- ANABELA, J.; ANALIA, P. *Tofu: el queso de hoy y siempre*. Disponível em: <http://www.secyt.gov.ar/ferial/lapampa_resumenesh.html> Acesso em: 20 jun. 1999.
- BEHRENS, J.H., DA SILVA, M.A.A.P. *Atitude do Consumidor em relação à soja e produtos derivados*. *Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas*, v.24 n.3, jul /set. 2004.
- DEL VALLE, F.R. *Nutritional qualities of soya protein as affected by processing*. *Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago*, v.58, n.3, p.419-429, mar. 1981.
- EMBRAPA. *Soja orgânica*. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br>> Acesso em: 10 fev. 2004.
- GENOVESE M. I.; LAJOLO F. M. *Determinação de isoflavonas em derivados de soja*. *Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas*, v. 21, n. 1, p. 86-93, jan.-abr. 2001.
- GOMES, F.P. *Curso de Estatística Experimental*. 12. ed. Piracicaba: Nobel, 1987. 467p.
- JOHNSON, L.A.; DEYOE, C.W.; HOOVER, W.J. *Yield and quality of soymilk processed by steam-infusion cooking*. *Journal of Food Science, Chicago*, v.46, n.1, p.239-243, 248, Jan. 1981.
- JOHNSON, K. W., SNYDER, H. E. *Soymilk: a comparison of processing methods on yields and composition*. *Journal of Food Science, Chicago*, v. 43, n. 2, p. 349-353, 1978.
- MARTINS, C. A. O. et al. *Efeito da eliminação genética das lipoxigenases das sementes sobre as características agrônômicas da soja*. *Pesq. agropec. bras., Brasília*, v. 37, n. 10, p. 1389-1398, out. 2002.
- MORAES, M.A.C. *Métodos para avaliação de alimentos*. 5 ed. Campinas: UNICAMP, 1985. 85p.
- ORNELLAS, L. H. *Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos*. São Paulo: Ed. Atheneu, 2001. p. 167-168.
- RODRIGUES, R. da S. et al. *Caracterização físico-química de extratos de soja elaborados com grãos, farinha integral e isolado protéico*. In: *SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS*, 5., 2003, Campinas. Anais. Campinas: UNICAMP, 2003.
- WANG, S. H. et al. *Efeito da proporção soja:água e aquecimento sobre rendimento e qualidade protéica do leite de soja*. *Pesq. Agropec. Bras.*, v. 32, n. 10, out. 1997. Disponível em: <<http://www.sct.embrapa.br/pab.html>> Acesso em: 15 fev. 2004.
- WILKENS, W.F.; HACKLER, L.R. *Effect of processing conditions on the composition of soy milk*. *Cereal Chemistry, Saint Paul*, v.46, n.4, p.391-397, Jul. 1969. ❖

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS HIGIÊNICO-SANTÁRIAS E MICROBIOLÓGICAS DE PESCADO COMERCIALIZADO NA GRANDE SÃO PAULO.

Priscila Pedullo Álvares ✉
Luciana Martins
Tatiane Borghoff
Washington Antonio da Silva
Tiago Queiroz de Abreu
Flávio Buratti Gonçalves

Curso de Biomedicina - Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde - Universidade Metodista de São Paulo (UMESP), São Bernardo do Campo, SP.

✉ priscila_alvares@yahoo.com.br

RESUMO

O Brasil é nacionalmente conhecido pela sua riqueza e diversidade de alimentos provenientes do ambiente marinho. A carne de pescado é rica em proteínas de alto valor nutritivo, vitaminas, principalmente A e D, além de possuir alta digestibilidade devido à qualidade da fração lipídica, rica em ácidos graxos insaturados e baixo teor de colesterol. Entretanto, os peixes são altamente susceptíveis ao processo de deterioração devido ao pH próximo à neutralidade, à elevada atividade de água nos tecidos e ao elevado teor de nutrientes, que são facilmente utilizados pelos microrganismos presentes em sua superfície, facilitando sua decomposição por bactérias. Com o propósito de avaliar as qualidades higiênico-sanitárias e

microbiológicas dos peixes adquiridos na Grande São Paulo, foram analisadas 88 amostras de peixes do tipo pescada e atum provenientes de três estabelecimentos comerciais (feira-livre, supermercados e CEAGESP), na condição de consumidores. As amostras foram analisadas de acordo com as recomendações do Ministério da Saúde para avaliação microbiológica dos produtos adquiridos. Os resultados obtidos nas análises microbiológicas de coliformes fecais foram de 79,6% de amostras contaminadas; os que se encontravam fora do padrão exigido pela legislação foram de 57,1%, 50,0% e 50,0% nos estabelecimentos CEAGESP, supermercado e feira-livre respectivamente. A presença de *Escherichia coli* foi de 48,9% sendo 56,3% no CEAGESP, 50,0% nas feiras-livres e 44,4% nos

supermercados. Quanto à análise de *Salmonella* spp, foram obtidos 36,4% de amostras contaminadas, sendo 43,8% no CEAGESP, 36,1% nas feiras-livres e 33,3% nos supermercados. Em relação à qualidade higiênico-sanitária, o estabelecimento que apresentou maiores condições inadequadas foram as feiras-livres com 90,6%, seguido dos supermercados com 68,2% e CEAGESP com 60%. Sendo assim, os valores encontrados revelam a importância de um maior controle na higiene de elaboração e comercialização do pescado, bem como melhoras nas condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos que comercializam este produto.

Palavras-chave: pescados; qualidade microbiológica; condições higiênico-sanitárias.

SUMMARY

Brazil is known by its wealth and food diversity proceeding from the marine environment. The fish meat is rich in proteins of high nutritional value, vitamins, mainly A and D, in addition to have easy digestion due to the quality of the lipide fraction, rich in unsaturated greasy acid and low cholesterol tenor. However, fishes are highly susceptible to the process of deterioration due to ph next to the neutrality, the high activity of water in tissues and to the nutrients tenor, that are easily used by the microorganisms in their surface, facilitating their decomposition by bacteria. With the intention to evaluate the hygienical-sanitary and microbiological qualities of the fishes that are sold in São Paulo, 88 samples of pescada and tune were analyzed, deriving from three different commercial establishments (street markets, supermarkets and CEAGESP), in the condition of consumers. The samples were analyzed in accordance with the recommendation of the Health Department for Microbiological evaluation of the acquired products. The results gotten in the microbiological analyses to excrements was 79,6%; that were out of the demanded standard was of 57,1% in CEAGESP, 50,0% in supermarkets and 50,0% in street markets. The presence of Escherichia coli were of 48,9%, that 50,0% in street market, 56,3% in CEAGESP and 44,4 in supermarket. While Salmonella spp were of 36,4%, that 43,8% in CEAGESP, 36,1% in street markets and 33,3% in supermarkets. In relation to the hygienical-sanitary quality, the establishment that presented greater inadequate conditions had been the street-markets with 90,6%, followed of the supermarkets with 68,2% and CEAGESP with 60%. The conclusion was that it should there been a best hygienical control in the fish commercialization and best conditions of hygienical-sanitary of the establishments that commercializes fishes.

Key-word: fishes; microbiological quality; hygienical-sanitary conditions.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a alimentação tem sido motivo de preocupação em todos os países. Segue-se uma tendência mundial de se consumir alimentos que, de alguma forma, tragam benefícios à saúde. Como fuga do chamado "mau colesterol", mas com a constante e crescente necessidade do consumo de carnes, as atenções começaram a se voltar para o pescado (FILHO et al., 2002; PACHECO et al., 2004).

A descoberta de que o consumo de alimentos ricos em ácidos graxos polinsaturados e com baixos níveis de colesterol reduz o risco de doenças cardíacas está levando a uma alteração nos hábitos alimentares, fazendo com que os consumidores prefiram as carnes brancas, contribuindo para o aumento do consumo de peixes (AGNESE et al., 2001).

As carnes brancas dos peixes vão de encontro a essa nova realidade, pois é rica em proteínas e lipídeos. As proteínas apresentam alto valor nutritivo com balanceamento de aminoácidos essenciais, contendo 21% a mais de aminoácidos essenciais do que a carne bovina. Os lipídeos do peixe são ricos em ácidos graxos polinsaturados Omega 3, que apresentam efeitos redutores sobre os teores de triglicérides e colesterol sanguíneos, reduzindo com isto o risco de incidência de doenças cardio-vasculares. E ainda apresenta a vantagem de possuir maior digestibilidade do que as outras carnes. Porém, os tecidos do corpo do peixe são mais frágeis devido à pouca quantidade de tecido conjuntivo, o que facilita a sua decomposição por enzimas e bactérias, sofrendo alterações de natureza física e química, que irão se refletir geralmente em sua cor, consistência, odor e sabor, ocasionando risco à saúde dos consumidores (AGNESE et al., 1002; PACHECO et al., 2004).

A condição de armazenagem é o principal fator para desencadear o processo de deterioração dos produtos marinhos, que começa com o surgimento de muco em sua superfície, seguido do *rigor-mortis*, autólise e decomposição bacteriana (BEIRÃO et al., 2000).

A penetração de microorganismos na carne de pescado e sua decomposição começam quase que simultaneamente à autólise; a velocidade e intensidade, porém, dependem da temperatura de estocagem. Se o pescado é mantido em gelo, ocorre uma inibição da atividade bacteriana e o processo de autólise é mais intenso do que a decomposição bacteriana. Quando o produto está em temperatura mais elevada, a decomposição bacteriana predomina (BEIRÃO et al., 2000).

Devido a essas características é extremamente importante conservar os peixes em condições de higiene e em temperatura próxima a 0°C, para manter sua qualidade sensorial e microbiológica por um período maior. Em seu processamento são essenciais condições sanitárias adequadas para que o alimento ingerido seja seguro.

Diante da relevância das informações, o presente estudo terá como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias, microbiológicas e organolépticas de peixes frescos comercializados em estabelecimentos, como supermercados, feiras-livres e CEAGESP, em diferentes regiões da Grande São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Estabelecimentos e procedência das amostras

Na condição de consumidor, foram adquiridas 88 amostras de pescado no período de maio à setembro de 2006, sendo pertencentes às espécies atum e pescada. A obtenção das amostras ocorreu em diferentes estabelecimentos da Grande São Paulo, dentre eles supermercados, feiras-livres e CEAGESP. As amostras foram devidamente acon-

dicionadas em sacos plásticos e transportadas em isopor contendo gelo. Tais amostras foram conduzidas até o laboratório para realização das análises microbiológica e organoléptica.

Foram observadas e analisadas as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos, as condições levadas em consideração foram instalações físicas, equipamentos e utensílios, procedimentos técnicos operacionais e higiene pessoal.

Determinação do pH

Colocaram-se 50g da amostra macerada em um recipiente e adicionou-se água destilada, homogeneizando. A calibração do pHmetro (Digital PG 2000) foi realizada com a utilização dos tampões 4, 7 e 10, conforme o recomendado pela bula do aparelho. Após a calibração, colocamos o eletrodo em três diferentes lugares do interior deste recipiente. Foram obtidos três valores diferentes de onde tiramos uma média.

Preparação das amostras

No laboratório de microbiologia cada amostra foi macerada e analisada. De acordo com a metodologia empregada no estudo de SILVA (2002), pesou-se assepticamente 25g de cada amostra, transferiu-se para um *erlenmeyer* contendo 225mL de água peptonada e homogeneizou-se (diluição 10^{-1}), a partir desta primeira diluição procederam-se as demais diluições decimais seriadas até 10^{-4} . Estas diluições foram empregadas em todas as análises microbiológicas.

Determinação do número mais provável de Coliformes Totais e Fecais

Inocularam-se 3 séries de 3 tubos contendo 9 mL de caldo Lauril Sulfato Triptose, contendo um tubo de Durham, com 1 mL das diluições 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} . Homogeneizou-se e incubou-se a 37°C por 24 horas.

Os tubos de Lauril que apresentaram gás e turvação foram inoculados em caldo EC e VBB e incubados em

banho-maria a 45°C por 24 horas. Em seguida, a partir do número de tubos positivos, determinava-se o NMP/g dessas bactérias através da tabela de Números Mais Prováveis.

Pesquisa de *Escherichia coli*

Uma alçada dos tubos contendo caldo EC que apresentavam turvação com gás no interior do tubo de Durham, foi semeada em placas de Petri contendo Ágar EMB (Ágar Eosina - Azul de Metileno) e incubados a 37°C por 24 horas. As colônias suspeitas, ou seja, aquelas que apresentavam colônias de coloração verde-metálico, foram transferidas para os meios TSI, MIO, Lisina e VM-VP.

Pesquisa de *Salmonella* sp

Colocaram-se 25g da amostra em 225 mL de água peptonada tamponada e incubou-se 37°C por 24 horas (pré-enriquecimento). Após a incubação foi transferido 1 mL do cultivo para 10 mL de caldo Selenito-Cistina sendo incubados a 37°C . Após 24 horas foram efetuadas sementeiras em placas de petri contendo Ágar Entérico Hektoen (HE) e Ágar Verde Brilhante (VB), sendo as colônias suspeitas, Ágar HE colônias verde azuladas com ou sem centro preto e Agar VB colônias de cor avermelhada, submetidas a testes bioquímicos nos tubos de TSI, MIO, Lisina, VM-VP e FAD.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 88 amostras de peixe fresco, sendo 56 amostras de pescada e 36 amostras de atum. Em relação à análise microbiológica, os peixes obtiveram um índice de contaminação de 91,0% para a espécie pescada e 96,9% para atum, não havendo, assim, discrepância significativa entre espécie de peixe e índice de contaminação.

A tabela 1 apresenta os valores encontrados na pesquisa de coliformes totais, coliformes fecais, *Esche-*

richia coli e *Salmonella* spp de acordo com os três tipos de estabelecimentos comerciais utilizados como locais de coleta.

Os valores de coliformes totais obtidos nos diferentes estabelecimentos variam de 3,6 a >1100 NMP/g. HOFFMANN et al. (1999) obteve resultado semelhante ao analisar amostras de pescado fresco, variando de 4 a >1100 NMP/g. Resultado superior foi obtido por FILHO et al. (2002), onde na determinação do número mais provável de coliformes totais, 29 amostras (96,6%) de "Pintado" (*Pseudoplattystoma fasciatum*) apresentaram-se contaminadas, com média de $8,4 \times 10^4$ e $4,8 \times 10^3$ para feira e supermercado, respectivamente, no município de Cuiabá (MT).

A contagem de coliformes totais não possui índices estabelecidos pela Legislação Brasileira relacionado ao pescado cru fresco ou refrigerado, o que impossibilita a comparação dos resultados com padrões adotados pelos órgãos nacionais de inspeção e controle desse alimento. Porém é digno de nota a demonstração destes microrganismos no alimento, pois os mesmos não deixam de estar relacionados à qualidade higiênico-sanitária do mesmo.

Em relação ao Número Mais Provável (NMP/g) de coliformes fecais, obtivemos variância de <3 a >1100 . Destas amostras, as que se encontravam fora do padrão exigido pela legislação brasileira (102/g) foram 57,1% no CEAGESP, 50,0% nos supermercados e 50,0% nas feiras-livres, como mostra a tabela 2.

MARTINS et al. (2002) encontrou em sua pesquisa, uma variação de <10 a $1,2 \times 10^4$ para coliformes fecais e FILHO et al. (2002) encontrou apenas uma amostra de pescado, proveniente de feira-livre, contaminada cujo NMP/g foi de $1,1 \times 10^3$. Entretanto, DAMS (1996), ao avaliar a qualidade microbiológica de pescado *in natura* em nível industrial, não obte-

ve a confirmação de coliformes fecais, encontrando apenas coliformes totais.

A enumeração de coliformes fecais está entre as análises microbiológicas recomendadas oficialmente para pescado fresco. O padrão para coliformes fecais, preconizado pela legislação brasileira vigente é de 102/g. (AGNESE et al., 2001)

Conforme FRANCO e LANDGRAF (2005), a pesquisa de coliformes fecais nos alimentos fornece-nos, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto e é a melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos. Valores excessivos de coliformes fecais podem ocorrer devido a uma manipulação inadequada do filetagem/

eviscerador permitindo o contato do músculo com as vísceras ou dependendo do local de captura, onde quanto mais próximo ao centro urbano, maior é a contaminação devido ao ecossistema que recebe maior carga de dejetos domésticos e industriais.

Na pesquisa de *Escherichia coli* 43 (48,9%) amostras se apresentaram contaminadas por esta bactéria, sendo o maior índice encontrado no estabelecimento CEAGESP, seguido pelas feiras-livres e supermercados (tabela 1). Resultado superior foi obtido por SILVA et al. (2002), que ao pesquisar a qualidade microbiológica de pescado comercializado em Maceió (AL), encontrou 36 (60%) de amostras positivas para *Escherichia*

coli. Por outro lado, AGNESE et al. (2001) e HOFFMANN et al. (1999) obtiveram resultados inferiores, com 9 (34,6%) e 2 (18,2%) de positividade, respectivamente. Esta discrepância de resultados deve-se, provavelmente, às diferenças nas condições higiênico-sanitárias do local de captura do pescado, da comercialização e higiene dos manipuladores. (SILVA et al., 2002)

De acordo com AGNESE et al., (2001) a *E. coli*, por não fazer parte da microbiota normal do pescado, pode estar associada a contaminação fecal do local onde esse pescado foi capturado, ao transporte e manuseio, incluindo vasilhame, gelo utilizado e outros materiais que tenham entrado

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de peixes de acordo com os estabelecimentos comerciais.

Estabelecimentos	Nº de amostras	Coliformes	Coliformes	<i>Escherichia</i>	<i>Salmonella</i>
	analisadas	totais	fecais	<i>coli</i>	spp
		(NMP/g)	(NMP/g)		
Supermercados	36	23 a >1100	9,1 a >1100	16 (44,4%)	12 (33,3%)
Feiras-livres	36	23 a >1100	<3 a 23	18 (50,0%)	13 (36,1%)
CEAGESP	16	3,6 a >1100	<3 a 23	9 (56,3%)	7 (43,8%)

Tabela 2. Distribuição percentual de amostras de peixes provenientes de supermercados, feiras-livres e CEAGESP em níveis superiores dos limites de tolerância para coliformes fecais/g*.

Estabelecimentos	Nº de amostras	% de amostras	% de amostras
	analisadas	positivas	fora do padrão
Supermercados	36	77,80%	50%
Feiras-livres	36	77,80%	50%
CEAGESP	16	87,50%	57,10%

* Limite: 102 NMP/g (AGNESE et al., 2001)

Tabela 3. Valores de pH ideais para o crescimento de *Escherichia coli* e *Salmonella spp* e valores médios de pH obtidos nas amostras de peixes analisadas.

Amostra de peixe	valor de ph	ph ideal	ph ideal
	encontrado	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella sp</i>
Pescada	7	7	7- 7,5
Atum	6,2		

em contato com o pescado fresco e, portanto, sua presença indica condições higiênicas insatisfatórias.

Com relação à pesquisa de *Salmonella* spp foram encontradas 32 (36,4%) de amostras contaminadas, sendo novamente o estabelecimento CEAGESP responsável pelos maiores índices obtidos (tabela 1). MARTINS et al. (2002), investigando presença de *Salmonella* sp em "pesque-pagues" e HOFFMANN et al. (1995) analisando pescada branca (*Microdon ancylodon*) obtiveram em todas as amostras analisadas negatividade para esse tipo de microrganismos no pescado *in natura*, comercializados no Estado do Paraná e no Estado de São Paulo, respectivamente. Resultado superior foi encontrado PACHECO et al. (2004) que obteve este microrganismo em 12 (60,0%) amostras.

A *Salmonella* spp não existe originalmente no pescado, sendo introduzida durante a manipulação ou por contato com águas contaminadas, através das bacias pesqueiras, pelas descargas de efluentes de esgotos, que representa importante via de transmissão destas bactérias para os peixes. (GERMANO et al., 1993; MARTINS et al., 2002) Sua presença constitui um grande problema para a saúde pública, devido ao seu caráter patogênico. A pesquisa é qualitativa, ou seja, presença ou ausência, nenhum alimento pode conter *Salmonella* em 25 gramas. (MARTINS et al., 2002) Sendo assim, todas as amostras analisadas se encontram fora do padrão exigido pelos órgãos federais, portanto, são consideradas pela legislação em vigor como "produtos potencialmente capazes de causar enfermidades transmitidas por alimentos" e, portanto, produtos impróprios para o consumo. (HOFFMANN et al., 1999)

No presente trabalho, além dos microrganismos de interesse para a metodologia utilizada, foram obtidas amostras positivas para dois outros gêneros: *Proteus* sp (12,5%) e *Ente-*

robacter sp (18,2%). Dentro do gênero *Proteus* sp, a espécie *morgagnii* é integrante da flora superficial do pescado, representando 0,1 a 1% de todos os microrganismos dos peixes, explicando assim, sua quantidade nas amostras. Já a presença de *Enterobacter* sp está relacionada com a qualidade da água, principalmente do gelo utilizado na conservação e com os procedimentos pós-captura, visto que este microrganismo representa cerca de 10% da flora intestinal dos homens e animais. (GERMANO et al., 1998; GERMANO et al., 1993)

Com o intuito de relatar as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos pesquisados procedemos com a categorização, que nos possibilitou a análise global destas condições. Os resultados obtidos revelaram 60% a 100% das instalações físicas inadequadas, 40,0% a 100% de manipulador com o critério higiênico aquém dos preconizados para o exercício da função, 54,5% a 75,0 % dos procedimentos técnico-operacionais realizados de forma inadequada e de 80% a 87,5% dos equipamentos e utensílios em estados precários de manutenção. As feiras-livres apresentaram os piores índices com 90,6% de condições higiênicas inadequadas, seguida pelos supermercados com 68,2% e GEAGESP com 60%. Apesar da relevância destas condições e do elevado grau de amostras contaminadas para coliformes totais, fecais, *E. coli* e *Salmonella* spp, não houve associação estatisticamente significativa entre as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos e a presença ou ausência de contaminação das amostras.

Pensando em associar as características organolépticas, devido a sua importância no reconhecimento das condições ideais para o consumo, identificadas pelo consumidor destes produtos como cor e odor, procuramos avaliar as características das amostras analisadas frente a estes dois

parâmetros. Apesar de 19 amostras apresentarem alterações de cor e de 38 amostras apresentarem alterações de odor, não houve associação estatisticamente significativa entre a manifestação de tais alterações e a contaminação por *E.coli* e *Salmonella* spp nas amostras positivas para tais patógenos. O estudo de MURATORI et al., 2004 relata não haver encontrado relação estatisticamente significativa entre as alterações sensoriais ou organolépticas e a presença de contaminação por *E. coli*, ainda relata que mesmo peixes que apresentam bom aspecto podem abrigar bactérias de contaminação fecal sem a apresentação evidente de alterações sensoriais, o que pode ser observado no presente estudo.

Falcão (1996) relata as condições de pH as quais favorecem a proliferação bacteriana para *Salmonella* spp e *E. coli*. O estudo relata que valores próximos da neutralidade seriam as condições ideais para a instalação e proliferação destes microrganismos nas amostras de peixes. O presente estudo (tabela 3) demonstra que tanto para pescada quanto para o atum, os valores de pH mensurado encontravam-se muito próximo da neutralidade. Estes dados podem ser mais um subsídio para justificar o elevado grau de contaminação das amostras.

CONCLUSÕES

- ▲ Em relação à análise microbiológica os peixes obtiveram um índice de contaminação de 91,0% para pescada e 96,9% para o atum das 88 amostras pesquisadas;
- ▲ o índice de contaminação para coliformes fecais foi de 79,6%, sendo 87,5% no GEAGESP, 77,8% nas feiras-livres, 77,8% nos supermercados. Porém, destas amostras, estavam fora do padrão exigido pela legislação brasileira (102/g) 57,1%, 50,0% e

50,0% nos estabelecimentos CE-AGESP, supermercado e feira-livre, respectivamente;

- ▲ quanto à presença de *E. coli* os índices apresentaram 56,3% no CEAGESP, 50,0% nas feiras-livres, e 44,4% nos supermercados. Para *Salmonella* spp os valores obtidos foram 43,8% no CEAGESP, 36,1% nas feiras-livres e 33,3% nos supermercados;
- ▲ foi registrada a presença de outros microorganismos como *Proteus* spp e *Enterobacter* sp numa frequência de 12,5 % e 18,2% respectivamente.
- ▲ a classe de estabelecimento que apresentou o maior índice de condições higiênico-sanitárias inadequadas foram as feiras-livres com 90,6% e, o estabelecimento que obteve as melhores condições higiênico-sanitárias em análise foi o CEAGESP com 40%;
- ▲ não houve correlações estatísticas significativas dos estabelecimentos estudados nos critérios condições higiênico-sanitárias e presença de microorganismos. O mesmo ocorreu em relação às características organolépticas;
- ▲ os valores de pH obtidos para as amostras de peixes se encontraram próximos à neutralidade, propiciando, assim, condições favoráveis para o crescimento da maioria das bactérias.

REFERÊNCIAS

- AGNESE, A.P.; OLIVEIRA, V.M.; SILVA, P.P.O.; OLIVEIRA, G.A. *Contagem de bactérias heterotróficas aeróbias mesófilas e enumeração de coliformes totais e fecais, em peixes frescos comercializados no município de Seropédica - RJ. Higiene Alimentar*, v.15, n. 88, p. 67-70, set., 2001.
- BEIRÃO, L.H., TEIXEIRA, E., MEINERT, E.M., SANTO, M.L.P.E. *Processamento e industrialização de moluscos. Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, 2000. Disponível em: http://www.acaq.org.br/arquivos/processamento_indust.PDF. Em: 03 set. 2006.*
- DAMS, R.I.; RIBEIRO, L.H.; TEIXEIRA, E. *Avaliação da qualidade microbiológica de pescadinha inteira e em filés nos principais pontos críticos de controle de uma indústria de pescado congelado. Bol. Centro Pesqui. Process. Alim.*, v.14, n.2, p.151-162, 1996.
- FALCÃO, D., P.. *Características gerais de enteropatógenos bacterianos. Rev. Ciências Farmacêuticas, São Paulo*, v.17, p. 25-55, 1996.
- FILHO, E.S. de A.; SIGARINI, C.de O.; RIBEIRO, J.N.; DELMONDES, E.C.; STELATTO, E.; JÚNIOR, A. de A. *Características microbiológicas de "Pintado" (Pseudoplatystoma fasciatum) comercializado em supermercados e feira livre, no município de Cuiabá - MT. Higiene Alimentar. São Paulo*, v.16, n.99, p.84-88, 2002.
- FRANCO, B.D.C.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos, São Paulo, Editora Atheneu, 2005.*
- GERMANO, P.M.L.; OLIVEIRA, J.C.F.; GERMANO, M.I.S. *O pescado como causa de toxinfecções bacterianas. Higiene Alimentar*, v.7, n.28, p.40-45, 1993.
- GERMANO, P.M.L.; OLIVEIRA, J.C.F.; GERMANO, M.I.S. *Aspectos da qualidade do pescado de relevância em saúde pública. Higiene Alimentar*, v.12, n.53, p.30-37, 1998.
- HOFFMANN, L.F.; CRUZ, C.H.G.; VINTURIM, T.M.; FÁZIO, M.L.S. *Levantamento da qualidade higiênico-sanitária de pescado comercializado na cidade de São José do Rio Preto (SP). Higiene Alimentar*, v.12, n. 64, p.45-48, set., 1999.
- MARTINS, C.V.B.; VAZ, S.K.; MINOZZO, M.G. *Aspectos Sanitários de Pescados Comercializados em "Pesque-Pagues" de Toledo (PR). Higiene Alimentar*, v.16, n.98, p. 51-56, julho, 2002.
- MURATORI, M.C.S.; COSTA, A.P.R.; VIANA, C.M.; RODRIGUES, P.C.; JÚNIOR, R.L. de P. *Qualidade sanitária do pescado in natura. Higiene Alimentar*, v.18, n.116/117, p.50-54, jan/fev., 2004.
- PACHECO, T. de A.; LEITE, R.G.M.; ALMEIDA, A.C.; SILVA, N. de M.O.; FIORINI, J.E. *Análise de coliformes e bactérias mesofílicas em pescado de água doce. Higiene Alimentar*, v. 18, n. 116/117, p. 68-72, jan/fev., 2004.
- SILVA, M.C.D.; NORMANDE, A.C.L.; FERREIRA, M.V.; RAMALHO, L.S. *Avaliação da qualidade microbiológica de pescado comercializado em Maceió, AL. Higiene Alimentar*, v.16, n.96, p.60-64, maio, 2002. ❖

ACESSE

www.higienealimentar.com.br

PARÂMETROS DE QUALIDADE DE POLPAS DE ACEROLA CONGELADAS.

Maria Luzenira de Souza ✉
Alexandro de Almeida Pires
Rosimeire de Oliveira da Cunha
Cydia de Menezes Furtado
Rui Santana de Menezes
Ítallo Klingeer dos Santos Freitas

Departamento de Ciências Agrárias/Unidade de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Acre, Rio Branco.

✉ *mluzen@hotmail.com*

RESUMO

A polpa de acerola congelada é um produto acessível, prático e de boa aceitação. Fonte de vitamina C é muito utilizada em lanchonetes, restaurantes e panificadoras. Foram adquiridas em dois supermercados de Rio Branco-AC, 24 amostras, de 1000 g cada, de polpas de acerola congeladas de duas marcas A e B no período de outubro a dezembro de 2006, em datas diferentes. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características microbiológicas e físico-químicas das polpas, em relação aos parâmetros estabelecidos pela legislação. Foram quantificados os microrganismos: coliformes termotolerantes e totais (NMP/g), bactérias aeróbias mesófilas e bolores e leveduras (UFC/g). Os parâmetros físico-químicos analisados foram: vitamina C mg/100g, °Brix, % matéria seca, acidez em ácido cítrico % e pH. Os resultados das análises de coliformes totais indicam que a polpa marca A apresentou 8,35% das

amostras positivas 3 a 10 NMP/g e 8,35% na faixa >1100 NMP/g, enquanto na polpa marca B foram encontrados 8,35% de amostras positivas na faixa de 3 a 10 NMP/g. Como a polpa não sofreu tratamento térmico, os coliformes totais podem ser provenientes da microbiota natural da própria fruta, aliada às operações de lavagem e manipulação da polpa durante o processamento. Para coliformes termotolerantes, em todas as amostras, marcas A e B, foram detectados NMP/g <3, em conformidade com a legislação RDC nº.12/2001/ANVISA. Os parâmetros físico-químicos das polpas estavam com os seguintes percentuais em desacordo com a Instrução Normativa nº 01/2000/MAPA. Polpa marca A: vitamina C e matéria seca 75%, acidez 41,67%, pH 8,33% e °Brix 16,67% e na polpa marca B: vitamina C e matéria seca 100%, acidez 75% e °Brix 91,67%. Houve diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) entre as polpas marcas A e B quanto aos parâ-

metros de vitamina C, acidez, °Brix, pH, coliformes totais, mesófilas, bolores e leveduras. Concluiu-se que As polpas A e B atendem a legislação brasileira quanto ao número de coliformes termotolerantes. O teor de Vitamina C foi abaixo do mínimo estabelecido pela legislação, não conformidade 75% e 100%, para as marcas A e B, respectivamente, inferindo-se que as polpas foram processadas a partir de matérias-primas procedentes de lotes diferentes, provável adulteração com água, armazenamento inadequado e deficiência na cadeia do frio.

Palavras-chave: polpa de acerola, vitamina C, coliformes, análises, legislação.

SUMMARY

The frozen acerola pulp is an accessible and practical product and has good acceptance. It is source of vitamin C and is very used in snack bars, restaurants and bakeries. Were acquire in two supermar-

kets of the city of Rio Branco-AC, twenty four samples, of 1000g each other, of frozen acerola pulps of marks A and B in the period of October to December in 2006, in different dates. The present work has the objective to value the microbiology and physical-chemistries pulp's characteristics in relation with the legislation. By the results, were found some microorganisms: coliforms therm tolerant and totals (NMP/g), aerobic mesophilic bacterium and mould and yeasts (UFC/g). The physical-chemistries parameters analysed were: vitamin C mg/100g, °Brix, % dry substance, acidity in acidy citric % and pH. The results of total coliforms analyzed confirmed that the pulp mark A presents 8,35% of positives samples in 3 to 10 NMP/g and 8,35% in the zone >1100 NMP/g, while in pulp mark B was found 8,35% of positivies samples in the zone of 3 to 10 NMP/g. As the pulp doesn't suffer termic treatment, the totals coliforms can be from of the natural microbiot of the own fruit, alliance with the washing and handling operations of the fruit during the process. To therm tolerant coliforms all the samples A and B were detect NMP/g <3, in agreement with the legislation RDC n.º.12/2001/ANVISA. The physical-chemistries parameters of the pulps were following by these percentages in disagreement with the Normative Instruction N.º 01/2000. Pulp Mark A: vitamin C dry substance 75%, acidity 41.67%, pH 8.33% and °Brix 16.67%; Pulp mark B - vitamin C and dry substance 100%, acidity 75% and °Brix 91.67%. There was a significant difference by the test of Tukey (p<0,05) between the pulps marks A and B according the vitamin C parameters, acidity, °Brix, pH, total coliforms, mesophilics bacterias, mould and yeasts. Concluding, the pulps A and B are in accordance with the brasilian legislation in relation of the number of therm toletants coliforms. The vitamin C levels were found in quantities considered below the minimum established by legislation, with not conformity 75% and 100%, respectively for the marks A and the B, showing that much probably the pulps had been proc-

essed from low quality raw-material, probable adulteration with water, inadequate storage and fails in the good manufacture practices.

Key-words: acerola pulp, vitamin C, coliforms, analyses, legislation.

INTRODUÇÃO

As frutas são utilizadas como matéria-prima para a elaboração de diferentes produtos alimentícios, dentre os quais sucos, refrescos, geléias, sorvetes e doces (SANTOS et al. 2004). A produção de polpas de frutas congeladas se tornou um meio adequado ao aproveitamento integral de frutas na época da safra evitando os problemas ligados à sazonalidade (BUENO et al. 2002; CHITARRA; CHITARRA; 2005) e ao desperdício por perdas pós-colheita, que variam de 30 a 50 %.

Bueno et al. (2002) relatam que o número de indústrias de polpas de frutas tem aumentado por que o produto apresenta características de praticidade, sendo adquiridos por donas de casa, hotéis, restaurantes, lanchonetes e hospitais. Atualmente tem ocorrido um expressivo crescimento no comércio de polpa de frutas congeladas, atribuindo-se o sucesso desse empreendimento, entre outros, a fatores como a simplicidade dos processos de produção, aliada aos aspectos de praticidade que o produto oferece para o preparo, principalmente, de sucos, o que é representado pela forte demanda do mercado (SANTOS; SALLES, 2002).

Por outro lado, os métodos de produção ainda são muito simples o que podem comprometer a matéria-prima, contribuindo para alterações de suas características organolépticas, evidenciando modificações de características químicas do produto, decorrentes de problemas ligados a deficiências nas boas

práticas de fabricação e /ou armazenamento.

A polpa de fruta tem grande importância como matéria-prima em indústrias de conservas de frutas, que podem produzir as polpas nas épocas de safra, armazená-las e reprocessá-las nos períodos mais propícios, ou segundo a demanda do mercado consumidor, como doces em massa, geléias e néctares (HOFFMANN, 2004). Ao mesmo tempo também são comercializados para outras indústrias que utilizam a polpa de fruta como parte da formulação de iogurtes, doces, biscoitos, bolos, sorvetes, refrescos, sucos e alimentos infantis (BUENO et al., 2002).

A qualidade das frutas constitui fator essencial no processamento das polpas, as quais devem ser sãs, limpas, isentas de matéria terrosa, parasitas, detritos de animais ou vegetais. Não podem conter fragmentos das partes não-comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas, observando-se também a ausência de sujidades, parasitas e larvas (SANTOS et al., 2004).

A acerola pertence à família *Malpighaceae*. Os frutos são drupas de superfícies lisa ou dividida em três gomos, com tamanho variados de 3 a 6 cm de diâmetro. A coloração externa varia do alaranjado ao vermelho intenso quando maduros e possui polpa carnosa e succulenta (GOMES et al., 2002). A fruta apresenta em média entre 1000 e 5000 mg de vitamina C por 100 g de polpa (ARAÚJO; MINAMI, 1995).

É uma planta originária das Antilhas, encontrada em estado nativo em outros países da América Central e Norte da América do Sul (ALVES, 1992). Foram introduzidas no Brasil pela Universidade Federal de Pernambuco na década de 50 e até hoje campanhas são desenvolvidas para disseminá-la em todo o país. Atualmente, a acerola vem sendo produzida em vários estados brasileiros, como Pará, Bahia, Amazonas, São Paulo, Paraná, dentre outros (VISENTAINER et al., 1997).

As variedades de acerola podem ser classificadas em doces, ácidas e sub-ácidas. As variedades ácidas são mais utilizadas na industrialização, sendo que apresentam sabor pouco agradável, por conter teor de acidez elevado. Por sua vez, as variedades sub-ácidas apresentam teores intermediários de açúcares e acidez, podendo ser utilizadas para ambas as finalidades (EMBRAPA, 2006).

A acerola é considerada uma excelente fonte de vitamina C, além de conter vitamina A, vitaminas do complexo B, como tiamina (B1), riboflavina (B2), piridoxina (B6), niacina, e minerais como cálcio, ferro, fósforo e carotenóides (RITZINGER; RITZINGER, 2004). Além de fonte potencial de vitamina C, é também, importante fonte de beta-caroteno e de outros carotenóides, que, além de atividade pró-vitamina, participam como antioxidantes no sistema biológico (COSTA; VIEIRA, 2003).

Segundo a Instrução Normativa nº 01/2000 (MARA/BRASIL, 2000), polpa ou purê de acerola é o produto não fermentado e não diluído, obtido da parte comestível da acerola (*Malpighia*, spp.) através de processo tecnológico adequado, com o teor mínimo dos seguintes constituintes: Sólidos solúveis em °Brix a 20° C 5,50; pH 2,80; acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g) 0,80; ácido ascórbico (mg/100g) 800,00; açúcares totais naturais (g/100g) 4,00 e sólidos totais (g/100g) 6,50.

Dessa forma, em decorrência dos métodos de processamento de polpa, na maioria das vezes ser artesanal, sem aplicar e/ou utilizar forma adequada os procedimentos operacionais padronizados, as boas práticas de fabricação e o sistema análises de perigos e pontos críticos de controle, o que certamente compromete a qualidade da matéria prima e do produto final, por resultar em modificações das características sensoriais, químicas, físico-químicas e microbiológicas do produto, que não

corroboram com os padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação, este trabalho objetivou estudar as características de qualidade de polpas de acerola congeladas, processadas e consumidas na capital Rio Branco-AC, para verificar se atende a legislação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado nos Laboratórios da Unidade de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Acre. Foram analisadas 24 amostras (1000 g cada) de polpas de acerola congeladas das marca A e B, coletadas em dois supermercados na cidade de Rio Branco-AC, no período de outubro a dezembro de 2006 em datas diferentes, podendo ou não ser do mesmo lote

As amostras foram previamente homogeneizadas, tomando-se asepticamente 25 mL de cada uma para o respectivo *erlenmeyer* contendo 225 mL de água peptonada estéril a 0,1%, obtendo-se a diluição 10^{-1} e preparando-se as diluições decimais sucessivas até 10^{-5} . Foram realizadas as seguintes contagens microbianas em placas: aeróbios mesófilos totais (PCA) e bolores e leveduras (Agar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol-DRBC) com resultados em UFC/g. Para coliformes totais empregou-se como meio presuntivo o caldo lauril sulfato triptose. Após leitura, os tubos positivos (com gás) foram inoculados para caldo EC e incubados a 45,5°C em banho, por 24 horas, para prova confirmativa de coliformes termotolerantes e para caldo VB para coliformes totais, em triplicata, para cada série de diluições e os resultados em NMP/g, seguindo os procedimentos metodológicos descritos no Compendium of methods for the microbiological examination of foods (VANDERZANT; SPLITTSOES-SER, 1992).

As análises físico-químicas correspondentes a pH, por medida direta em potenciômetro digital; acidez total titu-

lável total (ATT) expressa em porcentagem de ácido cítrico, sólidos solúveis totais (SST) em °Brix, por leitura direta em refratômetro; relação SST/ATT e ácido ascórbico (Vitamina C) de acordo com Association of Official Analytical Chemists, (1995) e sólidos insolúveis em água, conforme Lutz (1985), todas em triplicata..

Os resultados em triplicatas foram submetidos à análise estatística, utilizando-se o Programa Statistic for Windows versão 5.0, aplicando-se o teste de média de Tukey ($p < 0,05$) para comparação dos parâmetros analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados microbiológicos obtidos das polpas de acerola congeladas, Marcas A e B estão expressos nas Tabelas 1, 2, 3. Observa-se na Tabela 1 em relação a coliformes totais que a polpa marca A apresentou 8,35% das amostras positivas na faixa de 3 a 10 NMP/g e 8,35% na faixa > 1100 NMP/g, enquanto na polpa marca B foi encontrado 8,35% de amostras positivas na faixa de 3 a 10 NMP/g. Como a polpa não sofreu tratamento térmico, os coliformes totais podem ser provenientes da microbiota natural da própria fruta, aliada as operações de lavagem, e manipulação da polpa durante o processamento.

Em relação a coliformes termotolerantes (45,5°C), em todas as amostras de polpas marcas A e B foram detectados NMP/g < 3 , estando, portanto, em conformidade com a legislação RDC nº.12/2001/ANVISA/BRASIL, (2001), que estabelece para polpa de frutas o valor máximo de 102 NMP/g.

Feitosa et al. (1999a), analisando 30 amostras de polpas de frutas congeladas procedentes dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco constataram a presença de coliformes totais em 86 % das amostras e de coliformes fecais apenas na polpa de caju. Os mesmos pesquisadores (1999b), avaliando a qualidade mi-

Tabela 1. Distribuição da contagem de coliformes termotolerantes e totais nas polpas de acerola congeladas das marcas A e B.

Coliformes NMP/g	Polpas de acerola congeladas							
	Coliformes termotolerantes				Coliformes totais			
	Marca A		Marca B		Marca A		Marca B	
	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
< 3	12	100	12	100	10	83,30	11	91,65
3 - 10	0	0	0	0	1	8,35	1	8,35
> 1100	0	0	0	0	1	8,35	0	0
Total	12	100	12	100	12	100	12	100

NMP/g - Número mais provável por grama

crobiológica de polpas de frutas congeladas comercializadas nos Estados da Paraíba e Pernambuco, verificaram a presença de 2,8 % de coliformes fecais, tais resultados foram diferentes dos achados neste trabalho.

Arruda et al. (2006), pesquisando coliformes ambientais e termotolerantes a 45 °C em polpas de frutas congeladas pasteurizadas e não pasteurizadas de manga, acerola, cajá, goiaba, uva,

umbu e cupuaçu, produzidas nos estados da Bahia (pasteurizada), Rio Grande do Norte (pasteurizada) e Rondônia (não pasteurizada) e comercializadas em Cuiabá-MT, verificaram que 100% das amostras atendiam aos padrões microbiológicos para polpas de frutas congeladas, instituídos pela RDC 12/2001, afirmando que os procedimentos tecnológicos adotados pelas empresas produtoras foram adequados do

ponto de vista de qualidade higiênico-sanitária, assim como a boa condição de temperatura de comercialização e aplicação correta das BPF.

Da microbiota pesquisada nas polpas pode ser verificado nas Tabelas 2 e 3 que as contagens totais em UFC/g de bactérias aeróbias mesófilas situaram-se entre $1,5 \times 10^1$ a $1,0 \times 10^4$ UFC/g e as contagens totais de bolores e leveduras variaram de $3,50 \times 10^1$ a $2,0 \times 10^3$

Tabela 2. Determinação físico-química e microbiológica da polpa de acerola congelada marca A*.

Polpa de acerola congelada marca A	Vit. C mg 100g	Acidez total titulável %	°Brix (20 °C)	SST/ ATT	pH	% SI	% MS	Bactérias mesófilas (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFCg)	Coliformes estotais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)
1	622,85	0,70	4,1	5,85	3,64	2,16	3,31	$1,02 \times 10^4$	$1,70 \times 10^2$	<3	<3
2	1.054,35	1,33	5,5	4,13	2,38	3,42	3,81	$1,85 \times 10^2$	$2,75 \times 10^2$	<3	<3
3	845,25	0,62	6,0	9,67	3,66	1,29	5,30	$1,15 \times 10^4$	$4,50 \times 10^1$	1100	<3
4	567,13	0,86	5,5	6,39	3,61	1,27	3,61	$1,00 \times 10^2$	$3,50 \times 10^1$	4	<3
5	1.074,83	1,51	6,5	4,30	3,86	1,50	2,38	$2,00 \times 10^2$	$5,00 \times 10^2$	<3	<3
6	606,33	0,74	5,5	7,43	3,11	2,74	3,41	$1,50 \times 10^1$	$5,75 \times 10^2$	<3	<3
7	556,57	0,84	6,0	7,14	3,68	2,31	6,71	$1,45 \times 10^3$	$2,00 \times 10^3$	<3	<3
8	601,15	0,72	5,5	7,63	3,52	0,92	5,83	$2,00 \times 10^3$	$1,00 \times 10^2$	<3	<3
9	719,06	0,81	6,0	7,41	3,47	0,81	2,98	$1,00 \times 10^3$	$1,15 \times 10^2$	<3	<3
10	571,34	0,81	5,5	6,79	3,68	0,86	7,59	$1,50 \times 10^3$	$7,00 \times 10^1$	<3	<3
11	611,74	0,74	6,0	8,11	3,62	1,05	9,20	$2,15 \times 10^3$	$1,65 \times 10^2$	<3	<3
12	583,55	0,83	5,0	6,02	3,71	0,87	4,65	$2,36 \times 10^3$	$1,75 \times 10^3$	<3	<3
Média	701,17	0,88	5,42	6,73	3,49	1,6	4,89	-	-	-	-
RDC 12/2001 (BRASIL, 2001) Limite Máximo.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10^2 NMP/g
(INT. NORM. n. 01/2000/MARA/BRASIL) Limite mínimo	800	0,80	5,50	-	2,80	-	6,50	-	-	-	-
% em Desacordo com a Legislação	75	41,67	16,67	-	8,34	-	75	-	-	-	-

*Análises realizadas em triplicatas — SST: Sólidos solúveis totais — ATT: Acidez titulável total — SI: Sólidos insolúveis — MS: Matéria seca UFC/g: Unidade formadora de colônia/g da amostra NMP/g: Número mais provável/g da amostra.

Tabela 3. Determinação físico-química e microbiológica da polpa de acerola congelada marca B*.

Polpa de acerola congelada marca A	Vit. C mg 100g	Acidez total titulável %	°Brix (20°C)	SST/ATT	pH	% SI	% MS	Bactérias mesófilas (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)
1	443,72	0,76	3,1	4,08	3,47	2,45	4,01	1,70 x 10 ³	2,80 x 10 ³	<3	<3
2	796,78	0,82	4,1	5,00	3,56	2,53	5,39	1,55 x 10 ²	4,25 x 10 ³	<3	<3
3	460,52	0,71	5,0	7,04	3,67	1,60	3,94	4,35 x 10 ⁴	8,65 x 10 ⁴	7	<3
4	572,03	0,68	4,5	6,62	3,68	0,98	4,13	1,10 x 10 ³	2,00 x 10 ⁴	<3	<3
5	455,68	0,54	5,0	9,26	3,77	2,17	5,86	1,10 x 10 ³	7,50 x 10 ²	<3	<3
6	714,73	0,82	3,5	4,27	4,13	1,85	2,17	4,50 x 10 ¹	5,50 x 10 ²	<3	<3
7	391,58	0,74	4,5	6,08	3,2	2,72	2,73	1,15 x 10 ²	2,10 x 10 ³	<3	<3
8	372,29	0,62	3,5	5,65	3,6	0,96	4,51	2,50 x 10 ³	2,85 x 10 ³	<3	<3
9	233,68	0,54	3,5	6,48	3,66	1,08	3,51	2,40 x 10 ⁴	1,05 x 10 ⁴	<3	<3
10	679,25	0,73	3,0	4,11	3,54	1,05	4,46	4,50 x 10 ²	2,20 x 10 ⁴	<3	<3
11	499,32	0,61	5,5	9,02	3,76	0,87	3,58	5,50 x 10 ³	4,75 x 10 ³	<3	<3
12	402,55	0,81	4,0	4,94	3,68	1,19	5,82	2,70 x 10 ⁴	1,15 x 10 ⁴	<3	<3
Média	501,84	0,70	4,10	6,05	3,64	1,62	4,17	-	-	-	-
RDC 12/2001 (BRASIL, 2001) Limite Máximo.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 ² NMP/g
(INT. NORM. n. 01/2000/MARA/BRASIL) Limite mínimo	800	0,80	5,50	-	2,80	-	6,50	-	-	-	-
% em Desacordo com a Legislação	100	75	91,67	-	0	-	100	-	-	-	-

*Análises realizadas em triplicatas — SST: Sólidos solúveis totais — ATT: Acidez titulável total — SI: Sólidos insolúveis — MS: Matéria seca UFC/g: Unidade formadora de colônia/g da amostra — NMP/g: Número mais provável/g da amostra.

10³ UFC/g na polpa marca A, enquanto que na polpa marca B as contagens totais de bactérias aeróbias mesófilas estavam entre 4,5 x 10¹ a 4,3 x 10⁴UFC/g e de bolores e leveduras/UFC/g variaram de 5,5 x 10² a 8,6 x 10⁴, inferindo-se que as boas práticas de fabricação/BPF foram aplicadas durante o processamento das polpas estudadas.

Franco e Langraf (1996) destacam que os bolores e leveduras têm crescimento maior em alimentos ácidos quando armazenados em condições inadequadas. A presença em alimentos pode tornar-se um perigo à saúde pública devido à produção de micotoxinas.

Nascimento et al. (2006), analisando a incidência de microrganismos em polpas de frutas comercializadas in natura em feiras-livres da cidade de São Luís/MA encontraram bolores e leveduras em UFC/g de 10⁵ a 10⁸, bem superiores aos deste trabalho (Tabelas 2 e 3).

Alimento adequadamente processado, a partir de matéria-prima de boa qualidade, em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, adequadamente armazenada, transportada e preparada é fonte imprescindível de saúde para o homem. Porém, em determinadas situações de condições impróprias torna-se motivo de doença, com perda de

qualidade, devido a fatores microbiológicos, químicos e físicos (Silva Jr., 2005).

Pelo teste de Tukey (p<0,05) houve diferença significativa entre a polpa de acerola marcas A e B (Tabela 4) em relação aos coliformes totais, aeróbios mesófilos e bolores e leveduras.

Referindo-se aos resultados das análises físico-químicas apresentadas nas Tabelas 2 e 3, verifica-se que a vitamina C das polpas de acerola marca A variou de 556,57 a 1074,83 mg/100g, enquanto a da marca B variou entre 233,68 a 796,78 mg/100g, sendo que a Instrução Normativa n. 01/2000 esta-

belece o valor mínimo 800 mg/100g de ácido ascórbico (vitamina C) para polpa de acerola. Neste caso, 100% das polpas da marca A e 75 % da marca B estavam em desacordo com a legislação em relação ao teor de vitamina C. Os resultados podem ser justificados pela a oxidação da vitamina C devido a exposição da polpa ao ambiente e a temperaturas acima da adequada ao produto congelado por longo tempo. Tais dados não corroboram com os valores encontrados por Cavalcante (1991), que obteve uma variação entre 1.640 a 2.608 mg/100g e os de Aranha et al. (2003) que encontraram uma media de 1.700 mg/100g na polpa de acerola cultivada no estado da Paraíba.

Os baixos valores de ácido ascórbico encontrado neste trabalho podem ser justificados pelos fatores enfocados por Valente-Mesquita et al. (2002), que afirmam que a variação no teor de vitamina C em frutas e hortaliças está relacionada com a espécie, variedade, condições climáticas, grau de maturidade, condições de cultivo, manuseio e colheita, armazenamento pós-colheita e transporte. Sugere-se que as polpas utilizadas neste trabalho podem ter sido submetidas a oscilações de temperaturas durante a estocagem nos estabelecimentos comerciais.

Na Tabela 4, observa-se diferença significativa pelo teste Tukey ao nível

de 5% de probabilidade para os teores de vitamina C das polpas de acerola das marcas A e B.

Visentainer et al. (1997) afirmam que o teor de vitamina C da acerola tem diferença em relação a região de cultivo, de modo que frutos provenientes do estado do Paraná apresentam teor inferior em relação aos do estado do Ceará e superiores aos de São Paulo.

Fennema (1982) relata que o ácido ascórbico é solúvel em água, facilmente perdido por lixiviação das superfícies cortadas ou triturado dos alimentos. A via de degradação é muito variável e depende de cada sistema. Entre muitos fatores que podem influir nos mecanismos degradativos cabe citar a temperatura, a concentração de sal e açúcar, o pH, o oxigênio, as enzimas, catalisadores metálicos, aminoácidos, oxidantes ou redutores, a concentração inicial do ácido e a relação ácida ascórbico/ácido dehidroascórbico.

Carvalho e Guerra (1995) relatam que a composição do ácido ascórbico dos frutos depende de fatores tais como condições climáticas, cultivar tratos culturais, estágio de maturação, entre outros, podendo inclusive ser modificada pelo processamento e armazenamento, condições que vão interferir no conteúdo de ácido ascórbico.

Segundo Franco (1992), muitos fatores podem influenciar o teor de vi-

tamina C nos alimentos, quer em estado fresco quer após processamento caseiro ou industrial, tais como: espécie, variedade, estado de evolução biológico, tamanho e maturação natural ou acelerada por diversos meios, aliado as falhas nas BPF, longo tempo de armazenagem do fruto e/ou polpa em condições inadequadas.

Na polpa marca A os valores da acidez total titulável (% ácido cítrico) variaram de 0,62 a 1,51, enquanto que na polpa marca B variaram de 0,54 a 0,82, sendo que a legislação (Instrução Normativa nº. 01/2000) preconiza o valor mínimo de 0,80% de ácido cítrico. Dessa forma, 41,67 % das polpas marca A e 75% da marca B estavam fora do limite mínimo preconizado pela referida legislação, com diferença significativa ao nível de 5% pelo teste Tukey entre as duas marcas (Tabela 4). Brunini et al. (2004) estudando a caracterização física e química de acerolas provenientes de diferentes regiões de cultivo, obteve valores entre 0,50 a 1,11 g/100g em ácido cítrico.

A acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício, um processo de decomposição do alimento, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio (Lutz, 1985) e por consequência sua acidez.

Tabela 4. Valor médio dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos das polpas de acerola congeladas marcas A e B.

Determinação	Polpas de acerola congeladas ⁽¹⁾	
	Marca A	Marca B
	Média ± desvio padrão	Média ± desvio padrão
Ácido ascórbico mg/100g	700,77a ± 27,80	501,74b ± 29,51
Acidez titulável (%)	0,87a ± 0,08	0,69b ± 0,02
Sólidos solúveis (^o Brix)	5,59a ± 0,63	4,10b ± 0,63
pH	3,49b ± 0,14	3,64a ± 0,04
Sólidos totais (matéria seca) (%)	4,13a ± 1,25	4,88a ± 0,92
Coliformes termotolerantes (45,5°C/NMP/g)	<3a	<3a
Coliformes totais (35°C NMP/g)	94,50a ± 317,55	3,32b ± 1,15
Aeróbios mesófilos/log	2,92b ± 0,84	2,32a ± 0,57
Bolores e leveduras/log	3,16b ± 1,05	3,73a ± 0,63

⁽¹⁾ As médias ± desvio padrão seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si (p @0,05) pelo teste de Tukey.

Nas amostras de polpa marca A o pH apresentou valores entre 3,86 a 2,38, onde a média foi 3,49, enquanto que as polpas da marca B o pH foi de 3,20 a 4,13, com média 3,64. A Tabela 4 apresenta dados de diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey entre as duas marcas. Isto provavelmente se deve a variabilidade de matéria prima.

A legislação, Instrução Normativa nº. 01/2000 (MAPA, 2000), estabelece o valor pH mínimo de 2,80 para polpa de acerola. Assim, 8,35% da marca A estavam em desacordo com a legislação e todas da marca B em conformidade. Matsuura et al. (2001) trabalhando com polpa de acerola encontraram valores médios de 3,32.

Com referência ao teor de sólidos solúveis totais, a polpa de acerola marca A revelou uma variação entre o mínimo de 4,10 °Brix e máximo 6,00 °Brix, com média 5,42, de forma que a marca B variou de 3,1° Brix a 5,5, com média 4,10. A instrução Normativa nº 01/2000 estabelece valor mínimo de 5,50 °Brix. Neste caso, 16,67% das polpas marca A e 91,67 % marca B estavam em desacordo como a legislação, o que pode sugerir e/ou suspeitar uma adulteração por adição de água nas polpas.

Segundo Chitarra e Chitarra (2005) e Alves (1996), os sólidos solúveis totais (°Brix) são usados como índice de maturidade para alguns frutos e indicam a quantidade de substâncias que se encontram dissolvidos na polpa, sendo constituído na sua maioria por açúcares. Os valores encontrados neste trabalho, abaixo do estabelecido pela legislação podem indicar que os frutos foram colhidos durante o período das chuvas, o que promove a diluição dos sólidos solúveis, ou mesmo que pode ter sido adicionada água a estas polpas.

A Tabela 4 apresenta os resultados do teste de Tukey a 5 % de probabilidade para sólidos solúveis (°Brix) onde houve diferença significativa ao nível de 5 % entre as polpas marcas A e B. A relação sólidos solúveis totais expressa

em °Brix (SST) e acidez titulável total (ATT) da polpa de acerola da marca A apresentou variação de 4,13 a 9,67, com média de 6,73 enquanto que a da marca B variou de 4,08 a 9,26 com média de 6,05.

Os sólidos totais (% matéria seca) da polpa de marca A variou entre 2,38% e 9,20 % com média 4,89 % ao passo que da polpa marca B variou entre 2,17 % e 5,39 % com média 4,17 %. A mencionada legislação preconiza o valor mínimo de 6,50 %. Neste trabalho 75 % das amostras de polpa da marca A e 100 % da marca B estavam em desacordo com a legislação, o que pode levar a deduzir que houve adulteração das polpas por adição de água. Não houve diferença significativa, entre as duas marcas de polpa, em nível de 5%, de pelo teste Tukey (Tabela 4).

Os resultados para sólidos insolúvel das amostras de polpas da marca A variaram na faixa de 2,38 % a 3,42 %, com média 1,60 % e das da marca B variaram de 0,87 % a 2,72 % com média 1,62 %. A legislação não especifica este parâmetro assim como não foi encontrado valor na literatura. No geral a polpa marca A apresentou 43,33% de amostras em desacordo com a legislação e a marca B 73,33 % respectivamente.

CONCLUSÃO

1. As polpas de acerola congeladas das marca A e B atendem aos padrões microbiológicos relativos a coliformes termotolerantes.

2. As características físico-químicas da polpa de acerola da marca A estão em desacordo com a legislação para os parâmetros em percentuais: vitamina C e matéria seca 75 %, acidez titulável total 41,67 %, sólidos solúveis totais (Brix) 16,67 % e pH 8,34 %.

3. As características físico-químicas da polpa da marca B estão em desacordo com a legislação em relação aos parâmetros em percentuais: vitamina C e matéria seca 100 %, acidez titu-

lável total 75 %, sólidos solúveis totais (Brix) 91,67 %.

4. As polpas marcas A e B apresentaram heterogeneidade nos parâmetros físico-químicos, inferindo-se que foram processadas a partir de matérias-primas procedentes de lotes diferentes, provável adulteração com água, armazenamento inadequado e deficiência na cadeia do frio.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo auxílio financeiro concedido.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. E. *Cultura da acerola*. In: DONADIO, L. C.; MARTINS, A. B. G.; VALENTE, J. P. (editores). *Fruticultura Tropical*. Jaboticabal: FUNEP, 1992. p.15-37.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 16 ed. Arlington: USA, 1995.
- ARAÚJO, P. S. R.; MINAMI, K. *Acerola*. São Paulo: Fundação Cargill, 1995. 74p.
- ARANHA, F. Q.; SIMÕES, M. O. S.; MOURA, L. S. A.; BARROS, Z. F.; QUIRINO, I. V. L.; MELO, M. R. A.; SOUZA, S. M. *Determinação do Teor de Vitamina C (Ácido Ascórbico) na Polpa de Acerola (Malpighia glabra L.)*, em João Pessoa, PB. *Higiene Alimentar*, v.17, n.109, Jun. 2003.
- ARRUDA, L. C. P.; ROSA, O. O.; LIMA, M. G. *Determinação de coliformes em polpas de frutas congeladas, consumidas em Cuiabá-MT*. *Higiene Alimentar*, v. 20, n. 146, p.82-87, 2006.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *INSTRUÇÃO NORMATIVA N. 01, DE 07 DE JANEIRO DE 2000*. *Apróva padrões de identidade e qualidade para polpas de frutas*. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 10 janeiro de 2000, seção 1, p. 54.

- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE
AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA DE ALIMENTOS/ANVISA. RDC Nº 12 de 02 janeiro de 2001. *Aprova os padrões microbiológicos para produtos destinados ao consumo.* Diário Oficial, DF. 02 de Fev. 2001, Seção 1.
- BRUNINI, M. A.; MACEDO, N. B.; COELHO, C. V.; SIQUEIRA, G. F. *Caracterização física e química de acerolas provenientes de diferentes regiões de cultivo.* Revista Brasileira de Fruticultura, v.26, n.3, p. 486-9, Dez. 2004.
- BUENO, S. M.; LOPES, M. R. V.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ, C. H. *Avaliação da qualidade de Polpas de Frutas Congeladas.* Rev. Inst. Adolfo Lutz, v.62, n.2, p.121-6, 2002. Disponível em: <<http://www.ial.sp.gov.br/publicacao/revista/2002.pdf>> Acesso em: 14/11/2006.
- CARVALHO, J. T.; GUERRA, N. B. *Efeitos de diferentes tratamentos térmicos sobre as características do suco de acerola.* Vitória da Conquista, 1995, p.96-101.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. *Pós-colheita de frutas e hortaliças. fisiologia e manuseio. 2.ed atualizada e ampliada.* Lavras: UFLA, 2005. 785 p.:il.
- COSTA, T. A.; VIEIRA, R. F. *Polpa Congelada de Acerola: conveniência e qualidade nutricional.* [2003] Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/>> Acesso em: 21/12/2006.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL - Perguntas e respostas: acerola. Cruz das Almas, BA - Brasil. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php>. Acesso em: 02/11/2006.
- FENNEMA, O R. *Introducción a la ciencia de los alimentos.* Barcelona : Reverte. 1982. p. 418-20, v. 1.
- FEITOSA, T.; BASTOS, M. S. R.; OLIVEIRA, M. E. B.; MUNIZ, C. R.; LEMOS, T. °; OLIVEIRA, S. C. A. *Avaliação microbiológica e microscópica em polpas de frutas tropicais.* Boletim SBC-TA. V. 33, n. 1. p. 35-37. 1999 a.
- FEITOSA, T.; BASTOS, M. S. R.; OLIVEIRA, M. E. B.; MUNIZ, C. R.; BRIGEL, H. F.; ABREU, S. C. *Qualidade microbiológica de polpas de frutas produzidas comercialmente nos estados de Paraíba e Pernambuco.* Higiene Alimentar, v. 12, n. 66-67, p.111-115, 1999 b.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos.* São Paulo: Atheneu, 1996.
- FRANCO, G. *Nutrição: texto básico e tabela de composição química dos alimentos.* 6. ed. Rio de Janeiro: Ateneu, 1982. 277p.
- GOMES, P. M. A.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. *Caracterização e isotermas de adsorção de umidade da polpa de acerola em pó.* Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.4, n.2, p.157-65, 2002.
- HOFFMANN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C.H.; BUENO, S. M.; VINTURIM, T. M. *Qualidade microbiológica de sucos de frutas in natura.* Higiene Alimentar, v. 13, n. 80, p. 59-62, 2004.
- LUTZ, INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz.* São Paulo: USP, 1985, v.1.
- MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; FOLEGATTI, M. I. S.; OLIVEIRA, J. R. P.; OLIVEIRA, J. A. B.; SANTOS, D. B. *Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (Malpighia puniceifolia L.).* Revista Brasileira de Fruticultura, v.23, n.3, p.602-6, 2001.
- NASCIMENTO, A. R.; MOUCHREK FILHO, J. E.; MARINHO, S. C.; MARTINS, A. G. L. A.; SOUSA M. R.; SILVA, W. A. S.; CASTILLO 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.* B.CEPPA, v. 24, n.1, p. 249-58, jan./jun. 2006.
- RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. *Acerola: Aspectos Gerais da Cultura*, n.9, out., 2004. Disponível em: <www.cnpmf.embrapa.br>, Acesso em: 12/02/2007.
- SANTOS, F. A.; SALLES, J. R. J.; CHAGAS FILHO, E.; RABELO, R. N. *Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas, produzidas pelo SUFRUTS, MA.* Higiene Alimentar, v.15, n. 119, p.14-22, abr., 2004.
- SANTOS, S. C. M.; SALLES, J. R. J. *Diagnóstico organizacional e tecnológico da agroindústria de polpa de fruta do município de São Luís-MA, com vista a implementação de um programa de controle de qualidade.* Ano 2002. Em: <www.biblioteca.sebrae.com.br/bte/bte.nsf/038BB03256F1500496D31> Acesso em: 14/11/2006.
- SILVA, A. P. V.; MAIA, G. A. O.; OLIVEIRA, G. F. S. O. et al. *Estudo da produção do suco clarificado de cajá (Spondias tuberosa L.).* Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.19, n.1, p.33-6, 1999.
- SILVA, JR, E. A. *Manual de controle higiênico sanitário em alimentos.* 2. ed. São Paulo: Varela, 2002.
- SIQUEIRA, R. S. *Manual de microbiologia de alimentos.* Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPATA. 1995.
- STATISTIC for Windows. Versão 5.0. Copyright Stat Soft, Inc., Tulsa, USA, 1995.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods.* Washington: American Public Health Association, 1992.
- VALENTE-MESQUITA, V. L.; LOPES, M. L. M.; SABINO, G. S.; SILVA, P. T.; ALVES, B. C. *Teor de vitamina C em sucos de cultivares de laranja (Citrus sinensis) em diferentes sucos industrializados.* Nutrição Brasil, v. 1. n. 1. p. 34-39, 2002.
- VISENTAINER, J. V.; VIEIRA, O. A.; MATSUSHITA, M.; SOUZA, N. E. *Caracterização físico-química da acerola (Malpighia glabra L.) produzida na região de Maringá, Estado do Paraná, Brasil.* Archivos Latinoamericanos de Nutrición, v. 47, n.1, p.70-2, 1997. ❖

DETERMINAÇÃO DO NÚMERO MAIS PROVÁVEL DE COLIFORMES, EM ÁGUAS MINERAIS COMERCIALIZADAS NO DISTRITO FEDERAL.

Daniele Smidt Frischknecht ✉

Núcleo de Microbiologia, da Gerência de Tecnologia de Alimentos da Secretaria de Agricultura do Distrito Federal.

Ângela Patrícia Santana

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - UnB - Brasília, DF.

✉ danielesmidt@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste estudo foi observar a ocorrência de coliformes totais, coliformes a 45°C (termotolerantes) e *Escherichia coli* em 20 amostras de águas minerais de diferentes marcas e tipos de embalagem, comercializadas no Distrito Federal. Considerando que o Brasil é o quarto maior mercado mundial de água mineral, com produção de 11,5 bilhões de litros em 2004, segundo dados do relatório da Associação Brasileira das Indústrias de Água Mineral (ABINAM), torna-se fundamental que essa água seja analisada periodicamente, com o compromisso de assegurar que o produto disponibilizado no mercado esteja de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, não oferecendo risco à saúde do consumidor. Para a análise, foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, da Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater da American Public Health Association, método que permite determinar o número

mais provável (NMP) dos microrganismos pesquisados. Em nenhuma das amostras foi detectada contaminação por coliformes a 45°C e *Escherichia coli*. A presença de coliformes totais, detectada em uma das amostras analisadas, sugere falhas higiênicas ao longo do processo. Tal amostra apresenta-se em desacordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira. Tendo em vista que tratamentos não podem ser utilizados para a eliminação ou a redução da contaminação microbiológica no produto envasado, práticas higiênico-sanitárias rigorosas devem ser adotadas para assegurar a qualidade da água na fonte, durante o envase e após seu transporte e distribuição.

Palavras-chave: Microbiologia, coliformes, água mineral.

SUMMARY

The aim of this study was to observe the occurrence of total coliforms, fecal

coliforms and *Escherichia coli* in 20 mineral water samples of different marks and types of packing, commercialized in the Distrito Federal, Brazil. Considering that Brazil is the fourth biggest world-wide mineral water market, with production of 11,5 billion liters in 2004 as ABINAM report, it becomes highly necessary that this water be analyzed periodically, with the commitment to assure that the product available in the market is in accordance with the parameters established for the current law, not offering risk to the consumer health. For the analysis, the technique of the multiple tubes was used (Standard Methods of the Examination of Water and Wastewater - American Public Health Association), method that allows to determine the most probable number (MPN) of the searched bacterias. In none of the samples was detected fecal coliforms and *Escherichia coli* contamination. The presence of total coliforms, detected in one of the analyzed samples, suggests poor hygiene along the process. Such sample is in disaccordance with the microbiological standards estab-

lished by the Brazilian legislation. In view of that treatments cannot be used for the elimination or the reduction of the microbiological contamination, practical hygienic-sanitary rigorous must be adopted to assure the quality of the water in the source, during packing and after its transport and distribution.

Key words: Microbiology, coliforms, bottled mineral water.

INTRODUÇÃO

Impulsionado pelas expectativas de cura e saúde, proporcionadas pela ingestão de água mineral e pela praticidade das suas embalagens plásticas, o mercado mundial de águas envasadas cresceu, em média, 6,5% em 2004 e o consumo mundial desse produto foi estimado, no mesmo ano, em aproximadamente 155 bilhões de litros, segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Água Mineral. Nesse universo, o Brasil assume o quarto maior mercado mundial de água mineral, com produção de 11,5 bilhões de litros em 2004 (ABINAM, 2005). Um aumento de cerca de 70% se comparado à produção do ano 2000 (SANT'ANA, et al., 2003). Desses 11,5 bilhões de litros, pouco mais de 4 bilhões foram engarrafados ou utilizados na indústria alimentícia (DNPM, 2005).

Quando o assunto é embalagem plástica, a diversidade dentro desse segmento é grande, sendo que as mais utilizadas são as de polietileno, polipropileno, policarbonato e PVC. Estas embalagens apresentam baixo custo, evitam ferrugens, são leves, fáceis de manusear, recicláveis e práticas (MACEDO, 2001). Esses fatores são de suma importância para a prevenção de contaminações, pois a qualidade microbiológica do produto é o que mais se preza. A embalagem não pode permitir que elementos externos interajam com a água ou que haja vazamentos, mas deve

também, apresentar uma boa imagem do produto (BUZETTI, 1998 apud MACEDO, 2001). No Brasil, 70% da água é envasada em PVC, mas a embalagem PET (polietileno tereftalato) já tem sido usada (MACEDO, 2001).

No entanto, a água mineral é retirada da fonte e envasada sem nenhum tipo de tratamento. Com base nessa perspectiva, é fundamental que ela seja analisada periodicamente, com o compromisso de assegurar que o produto disponibilizado no mercado esteja de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, não oferecendo, assim, risco à saúde do consumidor.

Portanto, o objetivo geral deste estudo foi observar a ocorrência de coliformes a 35°C (totais), coliformes a 45°C (termotolerantes) e a presença de *Escherichia coli* nas águas minerais comercializadas no Distrito Federal, devido à presença de coliformes em água mineral indicar uma possível contaminação da fonte ou um envase inadequado do produto.

REVISÃO DA LITERATURA

Características das águas minerais

A mineralização é um processo de transferência de espécies químicas inorgânicas constituintes das rochas e minerais, diferentes das moléculas de água, para as águas infiltradas que, adquirem, também, radioatividade natural (VAITSMAN, et al, 2005).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, água mineral natural é a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas. É caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes considerando as flutuações naturais (BRASIL, 2005).

A contaminação da água

A água é o habitat de variada quantidade de microrganismos não patogê-

nicos, que dela extraem os elementos indispensáveis à sua sobrevivência. As bactérias nativas existentes nas águas, em um processo competitivo, atuam com vantagem sobre as bactérias patogênicas. No entanto, poços mal construídos em solos muito permeáveis e sem proteção vegetal podem permitir a infiltração de águas com cargas poluidoras de natureza mineral, orgânica ou microbiológica elevadas, capazes de contaminar os reservatórios (VAITSMAN, et al, 2005).

Do mesmo modo, as águas superficiais ao atravessarem regiões agrícolas e as densamente habitadas são, muitas vezes, contaminadas pelo próprio homem por dejetos poluentes químicos e até radioativos, prejudicando a capacidade de autodepuração dos cursos d'água. Pode-se dizer que muitas das doenças atribuídas à água e o elevado índice de internações hospitalares poderiam ser diminuídos com saneamento básico e conscientização da população em relação à preservação das florestas, das águas superficiais e subterrâneas de forma a disponibilizar a água com qualidade para o consumo e outros usos (MACEDO, 2001).

No caso das empresas que envasam água subterrânea para o consumo, exige-se além da higiene pessoal dos funcionários, a sanitização adequada dos garrafões, instalações, máquinas e equipamentos para evitar que bactérias patogênicas afetem a qualidade da água produzida e a saúde do homem (VAITSMAN, et al, 2005).

Para avaliar a presença de microrganismos patogênicos na água, é determinada a presença ou ausência de um organismo indicador, ou seja, um microrganismo cuja população esteja na água, sempre que organismos patogênicos estejam. O isolamento e identificação de cada microrganismo exige uma metodologia diferente e a ausência ou presença de um patógeno não exclui a presença de outros. O uso de uma metodologia simples e um indica-

dor não patogênico facilita o procedimento do trabalho (MACEDO, 2001).

Em vista da dificuldade de pesquisar microrganismos patogênicos de maneira direta, devido sua sensibilidade quando em baixo número, a necessidade de procedimentos complexos e onerosos, a avaliação microbiológica da água é realizada com o emprego de bactérias coliformes (CETESB, 1991).

O grupo de coliformes totais inclui as bactérias na forma de bastonetes Gram negativos, não esporogênicos, anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35°C. Este grupo inclui cerca de 20 espécies, dentre as quais encontram-se tanto bactérias oriundas do trato gastrointestinal de humanos e outros animais de sangue quente, como também diversos gêneros e espécies de bactérias não entéricas, como *Serratia* e *Aeromonas*, por exemplo (SILVA, et al., 1997; 2004).

A definição de coliformes a 45°C (termotolerantes ou fecais) é a mesma de coliformes totais, restringindo-se, porém, aos membros capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 horas a 44,5 - 45,5°C. Esta definição objetivou, em princípio, selecionar apenas os coliformes oriundos do trato gastrointestinal. Entretanto, atualmente sabe-se que o grupo dos coliformes fecais inclui pelo menos três gêneros, *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, dos quais dois (*Enterobacter* e *Klebsiella*) incluem cepas de origem não fecal (SILVA, et al., 1997; 2004).

Cerca de 95% dos coliformes existentes nas fezes humanas e de outros animais são de *E. coli* e dentre as bactérias de habitat reconhecidamente fecal, dentro do grupo dos coliformes fecais, *E. coli* é a mais conhecida e a mais facilmente identificada (SILVA, et al., 2004; CETESB, 1997).

As doenças veiculadas pela água contaminada

Segundo a Organização Mundial de Saúde, cerca de 80% de todas as

doenças que afetam os países em desenvolvimento provêm da água de má qualidade. Desta forma, assegurar a potabilidade da água é importantíssimo para a prevenção de doenças (MACEDO, 2001; Cardoso apud INPPAZ/OPAS/OMS, 2001).

Nesse contexto, a determinação da concentração de coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microrganismos patogênicos e que transmitem doenças tais como: febre tifóide, disenteria bacilar e cólera (CETESB, 1997).

O mercado nacional de água mineral

De acordo com dados do Anuário Mineral Brasileiro do Departamento Nacional de Produção Mineral, DNPM, de 2005, somente no Distrito Federal foram comercializados 93.788 x 103 litros de água mineral engarrafada em 2004, assegurando a movimentação de 10.489.567,00 de reais.

Os maiores consumidores de água mineral do país são os estados de São Paulo, Santa Catarina, Rio de Janeiro e Pernambuco. O Distrito Federal fica em décimo sexto lugar, com um consumo de 1,48% da água consumida no Brasil (DNPM, 2005).

Cabe destacar ainda, que segundo o presidente da ABINAM (ABINAM, 2005) o Brasil, por ser detentor da maior reserva de água mineral do mundo (cerca de 30%), já é visto internacionalmente como o maior mercado potencial de água potável, com capacidade para abastecimento global.

Os dados do Anuário Mineral Brasileiro do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2005) permitem concluir, ainda, que mais de 80% da água mineral consumida no Brasil é engarrafada.

Legislação vigente para o produto

Com o intuito de uniformizar procedimentos de fiscalização, vários dispositivos legais foram estabeleci-

dos por meio de decretos, portarias e resoluções, consolidando-se as rotinas operacionais na Portaria Interministerial nº 805, de 12/06/78, na qual se definem as incumbências do DNPM, do Ministério da Saúde e das Secretarias Estaduais de Saúde. Em consequência, uma série de portarias e instruções normativas foram editadas, visando disciplinar padrões de coleta, amostragem, rotulagem e outros aspectos técnicos (UNIVERSIDADE DA ÁGUA, 2006).

Até o ano de 2000, a legislação que estabelecia parâmetros para água era a CNNPA nº 25/76. Em 15 de junho de 2000, esta foi revogada pela RDC nº 54, da ANVISA, que dispunha sobre o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de água mineral natural e água natural. No entanto, apesar do aspecto microbiológico a ser avaliado ter sido aumentado, ainda foi insuficiente se comparado à legislação internacional (americana e europeia) (ALVES, et al., 2002). Por isso, em 22 de setembro de 2005, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária publicou a RDC nº 275 - Regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural, revogando as demais legislações sobre o assunto (BRASIL, 2005).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou o "Guidelines for drinking water quality", um guia que muitos países utilizam para criarem seus próprios padrões (WHO, 2000).

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado durante o período de novembro de 2005 a janeiro de 2006 e as amostras foram analisadas no Laboratório de Microbiologia da Gerência de Tecnologia de Alimentos da Secretaria de Estado de Agricultura do DF.

Foram sorteadas 5 regiões do Distrito Federal para a coleta das amostras: Cruzeiro, Plano Piloto, Lago Sul, Taguatinga e Núcleo Bandeirante. Em

cada região foram escolhidos, aleatoriamente, pontos de venda de águas minerais (supermercados ou padarias), onde foram adquiridas 4 amostras.

Foi verificado, durante a coleta, se as amostras apresentavam-se acondicionadas em embalagem original e sem sinal de violação. As amostras foram transportadas e manipuladas de modo a não oferecer risco de contaminação externa.

Foram analisadas 20 amostras de água mineral, assim distribuídas: 5 garrafas de 20 L, 5 garrafas de 1,5 L, 5 garrafas de 500 ml e 5 copos de 200 ml. As marcas foram escolhidas de acordo com a sua disponibilidade nos estabelecimentos de coleta.

Antes de abrir as embalagens, a área externa das mesmas foi desinfetada com álcool 70%, de acordo com metodologia padrão descrita por Silva, Junqueira & Silveira (1997). Dessa forma foram removidos os eventuais contaminantes presentes.

Para as análises de coliformes totais e coliformes a 45°C, foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, da Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 19. ed. APHA, AWWA, WEF, 1995 (SILVA, et al., 2004), método de análise quantitativo, que permite determinar o número mais provável (NMP) dos microrganismos pesquisados, através da distribuição de alíquotas em uma série de tubos contendo um meio de cultura diferencial para o crescimento dos mesmos.

A determinação do número de microrganismos é baseada no princípio de que, numa amostra líquida, as bactérias podem ser separadas por agitação, resultando numa suspensão em que as células estejam uniformemente distribuídas. A combinação de tubos com crescimento positivo ou negativo, após incubação, permite estimar, por cálculo de probabilidade, a densidade original dos microrganismos na amostra (SILVA, et al., 2004).

Nenhuma amostra foi submetida à confirmação bioquímica de *Escheri-*

chia coli devido a não confirmação de coliformes a 45°C nos tubos de EC.

RESULTADOS

Para a análise dos resultados foi utilizada a tabela de Número Mais Provável, da Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 19. ed. APHA, AWWA, WEF, 1995 (BAM, 2003; Silva, et al., 2004) e os parâmetros estabelecidos na RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2005). Segundo a legislação citada anteriormente, as amostras devem ser condenadas no caso de presença de coliformes a 45°C ou *Escherichia coli* em 100 ml de água ou quando o número de coliformes totais for maior que 1,1 NMP em 100 ml (BRASIL, 2005).

Das vinte amostras de água mineral envasadas, de diferentes marcas, que foram examinadas quanto à contaminação por coliformes totais, coliformes a 45°C e *E.coli*, 01 amostra envasada em galão de 20 litros, oriunda do Núcleo Bandeirante, apresentou coliformes totais. Nessa amostra a quantidade de coliformes totais (5,1 NMP/100 ml) ultrapassou o limite estabelecido pela legislação vigente.

Em relação ao total de amostras analisadas, 01 amostra contaminada corresponde a uma ocorrência de 5% enquanto perfaz uma ocorrência de 20% em relação às amostras de mesmo tipo de embalagem (galão de 20 litros).

Cabe ressaltar que todas as amostras de galões de 20 litros apresentaram vazamento de água pela tampa, demonstrando que não há uma vedação eficiente da embalagem.

DISCUSSÃO

Segundo Macedo (2001), a presença de coliformes totais em água mineral indica possível contaminação por patógenos.

A enumeração de coliformes totais em água é menos representativa como indicação de contaminação fecal, do que a enumeração de coliformes a 45°C ou *E. coli*. Porém, sua enumeração é muito utilizada em indústrias alimentícias, indicando contaminação pós-sanitização ou pós-processo, evidenciando práticas de higiene e sanificação aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (SILVA, et al., 2004).

Cabrini & Gallo (2001), avaliando a qualidade microbiológica de fontes de águas minerais, observaram que de 30 amostras coletadas diretamente do aquífero, somente em duas foram detectados coliformes totais, enquanto que de 30 amostras coletadas após o engarrafamento (galões de 10 litros) oito estavam contaminadas por coliformes totais. Tal fato indica falhas nas boas práticas de fabricação e na planta de processamento, no que concerne aos procedimentos de limpeza e sanificação, captação e embalagem. Segundo Cabrini & Gallo (2001), os galões retornáveis são possíveis fontes de contaminação do produto quando a sua inspeção, limpeza e desinfecção são negligenciadas. Dessa forma, alguns controles devem ser adotados visando-se reduzir a possibilidade de contaminação da água pelos galões, como a avaliação individual das embalagens retornáveis e rejeição daquelas com defeitos que possam comprometer a qualidade ou segurança do produto (cabendo aqui as embalagens com tampas que permitem vazamentos), a desinfecção das embalagens e tampas e o cuidado com o transporte e armazenamento das embalagens.

Uma das alternativas para a desinfecção de galões de 20 litros de água mineral é a utilização do ozônio (4mg/L). Cardoso et al. (2003), em estudo realizado em Campinas, SP, demonstraram que os galões sem tratamento obtiveram 192,53 NMP/100 ml de coliformes totais, enquanto os galões analisados após a sanificação utilizando-

se ozônio não apresentaram coliformes. Além disso, foi evidenciada uma diminuição bastante significativa no número de aeróbios mesófilos e a negativação das ocorrências de *Escherichia coli*.

Todavia, os microrganismos presentes na água engarrafada podem fazer parte da microbiota inicial antes de sua captação (VARNAM & SUTHERLAND, 1994). Tais microrganismos podem, não só causar problemas do ponto de vista de saúde pública, como também deteriorar o produto, alterando sua cor e sabor (SANT'ANNA et al, 2003).

CONCLUSÃO

A água mineral deve apresentar qualidade que garanta ausência de risco à saúde do consumidor, devendo ser processada e envasada obedecendo às condições higiênicas-sanitárias e às boas práticas de fabricação. Nenhuma fase do processo deve alterar sua composição original.

O resultado indicativo de contaminação por coliformes totais em 01 das amostras confirma a expectativa do uso de condições higiênicas insatisfatórias durante o processo das águas minerais, especialmente as envasadas em galões de 20 litros.

Tendo em vista que esse tipo de galão é o recipiente mais utilizado no envase das águas minerais e que são mais sujeitos à contaminação devido à sua reutilização, é necessário que passem por inspeção visual e posteriormente por sanificação.

Os resultados do presente trabalho permitem concluir que 5% das amostras apresentaram contaminação por coliformes totais, estando em desacordo com os padrões microbiológicos legais e sugerindo condições higiênicas-sanitárias deficientes; e que todas as amostras apresentaram qualidade satisfatória no que se refere à contaminação por coliformes a 45°C e *Escherichia coli*;

Sugere-se que para estudos futuros, seja realizada uma amostragem repre-

sentativa específica de águas minerais envasadas em galões de 20 litros.

Outra sugestão é a utilização de outros microrganismos indicadores de condições higiênicas insatisfatórias, tais como bactérias heterotróficas, vírus, leveduras, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, enterococos e *Clostrídios* sulfito redutores como suplemento às análises, pois estes têm se demonstrado eficientes para tal fim (MACEDO, 2001; BRASIL, 2005).

Os resultados obtidos indicaram necessidade de conduzir a extração, o processamento, a embalagem e a estocagem da água mineral sob rigorosas práticas higiênicas (boas práticas de fabricação), de forma a prevenir ou minimizar quaisquer fontes potenciais de contaminação microbiológica do produto, já que os tratamentos visando a redução ou a eliminação da contaminação microbiológica da água não são permitidos.

REFERÊNCIAS

- ABINAM. Associação Brasileira das Indústrias de Água Mineral. 2002. Em <<http://www.abinam.com.br>>. Acesso: 20/10/05.
- ALVES, N. C.; ODORIZZI, A. C.; GOULART, F. C. Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento, Marília, SP. Rev. Saúde Pública 2002; 36 (6): 749-51.
- BAM, *Bacteriological analytical manual*. 2003. Appendix 2: Most probable number determination for serial dilutions. 8 th edn. Disponível em <<http://www.cfsan.fda.gov>> Acesso em 26 de fev. 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde, ANVISA. Resolução RDC nº 275, de 22/09/2005.
- BUZETTI, A. R. Água mineral tem diversidade de embalagens. Revista O engarrafador moderno, p. 38, Jan/Fev, 1998 apud MACEDO, J. A. B. Águas e águas. São Paulo: Livraria Varela, 2001.
- CABRINI, K. T.; GALLO, C. R. Microbiological quality of spring mineral water and bottled mineral water. Congresso Brasileiro de Microbiologia, 11, Foz do Iguaçu, 2001, p. 412.
- CARDOSO, C. C.; VEIGA S. M.; NASCIMENTO L. C.; FIORINI, J. E.; AMARAL, L. A. Avaliação microbiológica de um processo de sanificação de galões de água com utilização do ozônio. Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2003; 23 (1).
- CARDOSO, L. Qualidade dos alimentos comercializados no Distrito Federal. 2002. 79 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) - Universidade de Brasília, Brasília, 2002 apud OPAS/ INPPAZ/ OMS. Guia de Sistemas de Vigilância das Enfermidades Transmítidas por Alimentos (VETA) e a Investigação de Surtos. Argentina, p. 185-189, 2001.
- CETESB (Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental). Controle da qualidade da água para consumo humano: bases conceituais e operacionais. São Paulo: 1997.
- CETESB (Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Ambiental). Exame microbiológico da água: processos simplificados. São Paulo: 1991. 98 p.
- DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. Anuário Mineral Brasileiro. 2005. Disponível em <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em 12 de jan. 2006.
- MACEDO, J. A. B. Águas e águas. São Paulo: Livraria Varela, 2001.
- SANT'ANA, A. S.; SILVA, S. C. F. L.; FARANI, I. O.; AMARAL, C. H. R.; MACEDO, V. F. Qualidade microbiológica de águas minerais. Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 23 (supl): 190-194, dez. 2003.
- SILVA, N.; NETO, R. C.; JUNQUEIRA, V. C. A., SILVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 1997.
- SILVA, N.; NETO, R. C.; JUNQUEIRA, V. C. A., SILVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de água. Campinas: ITAL/ Núcleo de Microbiologia, 2004.
- UNIVERSIDADE DA ÁGUA. Água mineral. 2006. Em <<http://www.uniagua.org.br>> Acesso em: 16 de jan. 2006.
- VAITSMAN, D. S.; VAITSMAN, M. S. Água mineral. R. de Janeiro: Interciência, 2005.
- VARNAM, A. H.; SUTHERLAND, J. P. Bebidas: tecnologia, química y microbiologia (série alimentos básicos 2). Acricbia. Zaragoza, 1994.
- WHO. World health organization. 2000. Disponível em <<http://www.who.int/>> Acesso em: 14 de dez. 2005. ❖

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE DIETA ENTERAL EM AMBIENTE HOSPITALAR.

Regina Célia Rodrigues Miranda Milagres ✉

Ana Íris Mendes Coelho

Universidade Federal de Viçosa.

Lélia Cápua Nunes

Universidade Federal de Ouro Preto.

Fernanda Chaves da Silva

Programa de Mestrado - Universidade Federal Lavras.

Joice de Fátima Laureano Martins

Curso de Nutrição e Saúde/UFV.

Aurélia Dornelas de Oliveira Martins

Programa de Doutorado - Dep. Tecnologia de Alimentos/UFV.

Alessandra Gonçalves de Melo

Curso de Economia Doméstica/UFV

✉ reginamilagres@ufv.br

RESUMO

A dieta enteral constitui uma das principais causas de infecção hospitalar, constituindo um importante veículo de contaminação microbiana. Foram analisadas dezoito amostras de dietas enterais líquidas, em unidade hospitalar, sendo seis amostras obtidas diretamente da embalagem original (Tetra Pak), seis adicionadas de água e seis com adição de suplemento (albumina e fibra solúvel). As amostras foram estudadas quanto à presença de diferentes patógenos. Nenhuma amostra avaliada revelou a presença de *Escherichia*

coli. No entanto, a presença de *Salmonella* foi detectada em 67% das amostras de dieta adicionada de suplementos e 17% das amostras de dieta adicionada de água. A contaminação por *Staphylococcus aureus* foi evidenciada em 33% das amostras de dieta pura e de dieta adicionada de água e em 17% das amostras de dieta adicionada de suplementos. A contaminação por Coliformes totais foi evidenciada em 33% das amostras de dieta adicionada de suplementos e em 17% da dieta adicionada de água. Níveis não significativos de *Bacillus cereus* foram encontrados tanto na dieta pura quanto na adicionada de

suplemento. Os resultados observados sugerem que medidas de controle higiênico-sanitárias na manipulação das dietas enterais sejam priorizadas em unidades hospitalares, a fim de aumentar a segurança alimentar dos pacientes.

Termos de Indexação: dieta enteral, contaminação microbiana, ambiente hospitalar.

SUMMARY

Enteral diet constitutes of the principal causes of hospitalar infection constituting an important vehicle of microbial

contamination. Eighteen samples of liquid enteral diets were analyzed in hospital, six samples obtained directly of the original packing (Tetra Pak), six enteral diet added of water and six enteral diet added of supplement (albumin and soluble fiber). The samples were analyzed with relationship to the presence of pathogens different. None samples reveal the presence of *Escherichia coli*. However, the presence of *Salmonella* was detected in 67% of the samples of diet added of supplements and 17% of the samples of diet added of water. The contamination for *Staphylococcus aureus* was evidenced in 33% of the pure diet and 33% of diet added of water and in 17% of the diet added of supplements. The contamination for total coliforms was evidenced in 33% of the diet added of supplements and in 17% of the diet added of water. Levels non significant of *Bacillus cereus* were found in the pure diet and in the diet with addition of supplements. The observed results suggest that hygienic-sanitary control measures in the manipulation of the enteral diets are prioritized in hospitals, in order to increase the patients' alimentary safety.

Index terms: enteral diet, microbial contamination, hospital atmosphere

INTRODUÇÃO

A infecção hospitalar é um grave problema de saúde pública, no Brasil, estima-se que em torno de 15% dos pacientes internados contraem alguma infecção hospitalar, sendo que os maiores índices encontram-se entre os pacientes internados nos hospitais públicos (OPAS, 2000).

O Ministério da Saúde define infecção hospitalar como aquela adquirida após a admissão do paciente e cuja manifestação ocorreu durante a internação, ou após a alta, podendo estar relacionada com a internação ou pro-

cedimentos hospitalares (Villas Boas & Ruiz, 2004).

Dentre as principais causas de infecção hospitalar, encontra-se a dieta enteral, constituindo um importante veículo de contaminação microbiana. Por serem administradas no trato gastrointestinal de pacientes debilitados, que por algum motivo clínico estão impossibilitados de se alimentar normalmente.

A nutrição enteral é um excelente meio para o crescimento de microrganismos (Oliveira et al., 2000, Santos et al., 2005). De acordo com Desport et al. (2004), o risco de contaminação da dieta enteral, pode estar associado à manipulação durante a preparação e administração. Diarréias têm sido frequentemente registradas durante o uso de nutrição enteral devido à contaminação microbiológica (Schneider et al., 2006).

Aproximadamente 50% das infecções que acometem pacientes hospitalizados são causadas por microrganismos que colonizam o trato gastrointestinal. Dietas enterais devem receber atenção especial, considerando que os pacientes a que são destinadas, geralmente são mais susceptíveis a infecções, desidratação e suas conseqüências (Roy et al., 2005). Em seus estudos, Sullivan et al. (2001), confirmaram que a maioria dos pacientes (63%) que recebem dietas por via enteral se torna colonizados com os microrganismos isolados da própria dieta recebida.

Uma das causas das infecções hospitalares é a falta de um programa de treinamento de boas práticas de higiene para os indivíduos que trabalham direta ou indiretamente com pessoas internadas em hospitais, devendo tal treinamento ser contínuo principalmente para todos os envolvidos com a produção de alimentos (White et al., 2005).

O presente estudo tem como objetivo detectar e quantificar a presença de *Bacillus cereus*, Coliformes totais, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp e *Staphylococcus aureus* em dietas enterais de ambiente hospitalar.

phylococcus aureus em dietas enterais de ambiente hospitalar.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas dezoito amostras de dietas enterais, em unidade hospitalar, distribuídas em três repetições de coletas, sendo que a cada coleta seis amostras de dieta enteral líquida foram analisadas: duas obtidas diretamente da embalagem original (Tetra Pak), duas adicionadas de água e duas com adição de suplemento (albumina e fibra solúvel). Preliminarmente foi realizada uma pesquisa piloto, em que amostras de 200 mL de cada uma das três dietas foram coletadas a partir da sobra do frasco administrado ao paciente e analisadas em relação aos microrganismos pesquisados neste estudo.

Os três tipos de dietas enterais foram coletados, em volume de 200 mL cada, separados em dois frascos com 100 mL, logo após o preparo realizado na unidade hospitalar. Um dos frascos de cada uma das dietas foi transportado imediatamente ao laboratório, em recipiente isotérmico resfriado com gelo para realização das análises microbiológicas (Tempo inicial).

Simulando os procedimentos utilizados na unidade hospitalar, os 100 mL restantes foram estocados sob temperatura de refrigeração no hospital durante 22 horas. Após este período as amostras da dieta pura e da dieta com adição de água ficaram por 70 minutos em temperatura ambiente e a dieta com adição de suplemento por 4,5 horas, antes da realização das análises (Tempo final).

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com a metodologia proposta pela APHA (2001).

Estimativa do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais e *Escherichia coli*

Análise de Coliformes foi realizada em 25 mL de amostras de dieta enteral com adição de suplementos,

de água e sem adição de suplementos, acrescentadas de 225 mL de água peptonada 0,1%. A partir de diluições seriadas (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) foram retiradas alíquotas de 1 mL para tubos contendo caldo Lauril Sulfato Trip-tose (LST-Merck) em triplicata.

A partir de tubos com formação de gás em caldo LST, foi transferida uma alçada para tubos com caldo Verde Brilhante (VB-Oxoid), incubados a 35°C por 24-48 horas e uma alçada para tubos de caldo *Escherichia coli* (EC-Merck) e incubados em banho-maria a 45,5°C por 24 horas, para análise de coliformes totais e *E. coli* respectivamente, observando-se crescimento e produção gás.

Salmonella spp.

A análise de *Salmonella* das dietas enterais foi feita em amostras de 25 mL acrescentadas de 225mL de caldo lactosado, incubado a 35°C/24h, como etapa de pré-enriquecimento. Uma alíquota de 1 mL da cultura, foi transferida para 10 mL de caldo Rappaport-Vassiliaris (Merck) e para 10 mL de caldo Selenito-Cistina (Difco), incubando-se a 43°C/24h e 35°C/24h, respectivamente. Após o período de

incubação, foram feitas estrias para placas contendo os seguintes meios: ágar xilose lisina desoxicolato (XLD-Merck), ágar bismuto-sulfito (BS-Difco) e ágar verde-brilhante (BPLS), incubados a 35°C/24h.

Colônias suspeitas de *Salmonella* foram repicadas em tubos contendo os meios de Tríplice Açúcar Ferro (TSI-Merck) e Lisina Ferro (LIA-Merck), incubados a 35°C/24h. A identificação bioquímica foi realizada por meio dos seguintes testes: urease, fermentação do dulcitol, indol e malonato. Culturas características de *Salmonella* nos testes bioquímicos foram avaliadas por testes sorológicos, com anti-soro Polivalente Flage-lar (Probac) e Bacto *Salmonella* O antiserum Poly A-I and Vi (Difco).

Bacillus do grupo *Bacillus cereus*

As análises de *Bacillus* do grupo *B. cereus*, nas dietas enterais foram feitas em amostras de 25 mL acrescentadas de 225mL de água peptonada 0,1%. A partir de diluições seriadas (10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}) foram retiradas alíquotas de 0,1 mL para placas de petri contendo ágar Mannitol-Egg-Yolk-Polymyxina (MYP-Merck), e então incubados a

32°C por 24-48 horas, para posterior contagem de UFC (Unidades Formadoras de Colônias) típicas.

Staphylococcus aureus

O isolamento de *S. aureus* das amostras de dietas enterais foi realizado em meio seletivo Baird Parker, incubado a 35°C por 48 horas. Para confirmar os isolados, cinco colônias típicas de *S. aureus* de cada amostra foram selecionadas para teste de coagulase, utilizando-se o Coagu-Plasma (Laborclin). Amostras de cada cultura foram submetidas à coloração de Gram para observação das características morfológicas ao microscópio.

RESULTADOS

As análises das 18 amostras de dietas enterais, demonstraram contaminação por *Salmonella*, Coliformes totais, *S. aureus* e *Bacillus* do grupo *B. cereus*. Entretanto, não revelaram a presença de *E. coli* em nenhuma das amostras.

A presença de *Salmonella* foi detectada em 67% das amostras de dieta adicionada de suplementos e 17% das amostras de dieta adicionada de água.

Tabela 1- Contagens de Coliformes totais (NMP/mL) e *Bacillus cereus* (UFC/mL) em dietas enterais após a preparação em Unidade Hospitalar, segundo variação de três coletas.

Microorganismo	Dieta+Suplemento	Dieta + Água	Dieta Pura
	Varição ¹	Varição ¹	Varição ¹
Coliformes totais	$3,0 \times 10^2 - 4,3 \times 10^3$	ND - $3,0 \times 10^2$	ND - $3,0 \times 10^2$
<i>B. cereus</i>	ND ² - $1,5 \times 10^2$	ND	ND - $5,0 \times 10^1$

¹ Varição de três coletas ² ND - Não Detectado.

Tabela 2 - Contagens de Coliformes totais (NMP/mL), *Bacillus cereus* (UFC/mL) e *Staphylococcus aureus* (UFC/mL) em dietas enterais após o preparo e estocagem em Unidade Hospitalar, segundo variação de três coletas.

Microorganismo	Dieta+Suplemento	Dieta + Água	Dieta Pura
	Varição ¹	Varição ¹	Varição ¹
Coliformes totais	$3,0 \times 10^2 - 4,3 \times 10^3$	$3,0 \times 10^2 - 2,3 \times 10^3$	ND - $3,0 \times 10^2$
<i>B. cereus</i>	ND ² - $5,0 \times 10^1$	ND	ND - $5,0 \times 10^2$
<i>S. aureus</i>	ND - $2,9 \times 10^2$	ND - $4,0 \times 10^1$	ND - $2,0 \times 10^1$

¹ Varição de três coletas ² ND - Não Detectado

A contaminação por *S.aureus* foi evidenciada em 33% das amostras de dieta pura e de dieta adicionada de água e em 17% das amostras de dieta adicionada de suplementos. Nas dietas analisadas logo após o preparo, o microrganismo não foi encontrado.

A contaminação por coliformes totais foi evidenciada em 33% das amostras de dieta adicionada de suplementos e em 17% da dieta adicionada de água e 17% na dieta pura.

Em relação à contaminação por *Bacillus* do grupo *B. cereus*, apesar de estarem presentes na dieta pura e na dieta com adição de suplementos, os níveis encontrados não foram significativos.

Análises realizadas no Tempo inicial (T0)

As amostras das dietas enterais analisadas logo após a preparação na Unidade Hospitalar, evidenciaram a presença de *Salmonella* na dieta com adição de suplemento em duas das três repetições.

As informações relativas a níveis de contaminação por coliformes totais e *B. cereus* das diferentes dietas estão apresentadas na tabela 1, sob o ponto de vista de variações entre coletas.

Análises do tempo final (Tf)

Os resultados das análises das dietas enterais após o preparo e estocagem sob refrigeração e temperatura ambiente, evidenciaram a presença de *Salmonella* na dieta adicionada de suplementos, em duas das três repetições e em uma repetição da dieta adicionada de água. Na tabela 2 estão descritos os níveis de contaminação por Coliformes totais, *Bacillus* do grupo *B. cereus* e *S. aureus* nas diferentes dietas enterais, de acordo com a variação de três repetições de coletas.

DISCUSSÃO

Para comparação dos resultados das análises microbiológicas foi utilizada a Resolução 63 de 6/07/2000, da ANVI-

SA, que regulamenta a Terapia de Nutrição Enteral, propondo limites de contaminação para os microrganismos pesquisados: Coliformes totais: menor que 3 NMP/mL; *Bacillus cereus*: menor que 10^3 UFC/g; *Escherichia coli*: menor que 3 NMP/mL; *Salmonella* spp: ausente; *Staphylococcus aureus*: menor que 3 UFC/g (Brasil, 2000).

De acordo com as tabelas 1 e 2, os níveis de contaminação por coliformes totais estiveram acima do limite recomendado pela legislação. A contaminação por Coliformes totais no tempo inicial e final chegou a $4,3 \times 10^3$ NMP/mL na dieta com adição de suplemento, $3,0 \times 10^2$ NMP/mL na dieta pura e $2,3 \times 10^3$ NMP/mL no tempo final na dieta enteral com adição de água. Sullivan et al. (2001) detectaram Coliformes em dieta enteral em um estudo realizado nas Filipinas, onde observaram contagens acima de 10 NMP/mL em nove das vinte e quatro amostras de dieta enteral analisadas, enquanto Oliveira et al. (2000) detectaram, no Brasil, contagens superiores a 1100 NMP/mL na dieta enteral reconstituída.

Os altos níveis de contaminação por Coliformes totais, no presente estudo, evidenciam os riscos a que os pacientes estão expostos quando as dietas enterais são preparadas e ainda administradas após um longo período de estocagem em temperatura de refrigeração, seguido de temperatura ambiente. Segundo Roy et al. (2005), após a preparação e antes da administração, a nutrição enteral deve ser armazenada em um refrigerador específico, com temperatura entre 2 e 8°C. No caso de misturas não-estéreis, diluídas, o tempo de administração não deve exceder 4 horas.

A contaminação por coliformes totais em dietas enterais não é necessariamente um indicador de contaminação fecal, mas seu número elevado indica condições sanitárias insatisfatórias. Técnicas inadequadas de manipulação, sanitização ineficiente de equipamentos e utensílios ou falta de higiene pes-

soal podem acarretar a contaminação das dietas enterais por coliformes totais (Lima et al., 2005).

Ainda que, a contaminação por *B. cereus* nas diferentes dietas estejam abaixo das recomendações da ANVISA, adotar esses limites reflete uma certa tolerância, já que se trata de um patógeno reconhecido, de difícil controle e excepcional capacidade de multiplicação em diversos substratos (Granum & Lund, 1997). Em contrapartida, Rowan & Andersom (1998), estudando amostras de suplementos dietéticos para pacientes hospitalizados com HIV na Escócia, encontrou altos níveis de contaminação por bactérias do gênero *Bacillus*.

Considerando os riscos associados à contaminação por *Salmonella* spp., que é um microrganismo conhecido por causar sintomas como fraqueza muscular, prostração, náuseas, vômitos, diarreias, dor abdominal, cefaléia, tremores, febres, podendo levar até à morte (Rodrigues, 2001; Jay, 2005), torna-se de grande importância o controle da dieta enteral com adição de suplemento e da dieta com adição de água na Unidade Hospitalar pesquisada.

A presença de *Salmonella* em amostra de dieta enteral também foi detectada por Pinto et al. (2004), em um serviço de alimentação hospitalar. Entretanto, Oliveira et al. (2000), não detectaram o microrganismo nas quinze amostras de formulações enterais reconstituídas de um hospital.

Em relação à contaminação por *S. aureus*, os níveis acima do recomendado pela legislação, foram evidenciados na dieta enteral com adição de suplemento ($2,9 \times 10^2$ UFC/mL), adição de água ($4,0 \times 10^1$ UFC/mL) e dieta pura ($2,0 \times 10^1$ UFC/mL), no tempo final. Aproximadamente 50 % das pessoas sadias são portadoras de *S. aureus* em fossas nasais e garganta (Silva & Gandra, 2004), o que pode explicar o alto índice do microrganismo nas dietas.

De acordo com Beattie & Anderton (1998) e Anderton (1993), a conta-

minação microbiológica em dieta enteral administrada em pacientes pode levar a complicações graves, visto que são freqüentemente usadas como suporte nutricional em pacientes com riscos de infecções, incluindo neonatais, pacientes transplantados, cancerígenos e aidéticos (Payne-James et al., 1995). Autores como Ayçiçek et al. (2004) e Oliveira et al. (2000), destacam que a implantação do sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) durante a preparação, estocagem, distribuição e entrega das dietas aos pacientes resulta em uma melhora significativa da qualidade microbiológica das mesmas.

CONCLUSÃO

A presença de *Salmonella*, *S. aureus* e Coliformes totais na dieta enteral, acima dos limites recomendados pela legislação nos remete a uma grande preocupação em relação ao manuseio das dietas e estocagem das mesmas. Deste modo, os resultados observados sugerem que medidas de controle higiênico-sanitárias na manipulação das dietas enterais e a redução no tempo de estocagem sejam priorizadas em unidades hospitalares, assim como a sanitização adequada de ambientes e equipamentos que também são fontes de contaminação, a fim de aumentar a segurança alimentar dos pacientes hospitalizados.

REFERÊNCIAS

ANDERTON, A. *Bacterial contamination of enteral feeds and feeding systems*. *Clinical Nutrition*, v.12, p. 16, 1993.

APHA - American Public Health Association - *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4 ed. Washington: D.C., 2001.676 p.

AYCIÇEK, I. ; SARIMEHMETOGLU, B.; ÇAKIROGLU, S. *Assessment of the 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.

BEATTIE,T.J.; ANDERTON, A. *Bacterial contamination of enteral feeding systems due to faulty handling procedures-a comparison of new system with two established systems*. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, v.11, p.313, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. *Resolução RCD Nº 63, de 6 de julho de 2000. Aprova Regulamento Técnico para fixar os requisitos mínimos exigidos para terapia de nutrição enteral*. *Diário Oficial da União, Brasília, DF, 07 de julho de 2000*.

DESPOIT, J.C; MOUNIER, M.; PREUXC, P.M.; MAKABAKAYELE, K.; CAMUS, A.; GAYAUD, J.P., et al. *Evaluation of the microbial safety of a new 1.5L enteral feeding diet reservoir system*. *Clinical Nutrition*, v. 23, p. 983-988, 2004.

GRANUM, P.E.; LUND, T. *Bacillus cereus and its food poisoning toxins*. *FEMS - Microbiology Letters*, v. 157, p.223-228, 1997.

JAY, J.M. *Microbiologia de alimentos*. Sexta edição: ArtMed ,2005.711p.

LIMA, A.R.C., BARROS, L.M., ROSA, M.S., CARDONHA, A.M.S., DANTAS, M.A.M. *Avaliação microbiológica de dietas enterais manipuladas em um hospital*.*Acta Cirúrgica Brasileira*, v.20, p.27-30, 2005.

OLIVEIRA, M.H.; BONELLI R.; AIDOO, K.F.; BATISTA C.R.V. *Microbiological quality of reconstituted enteral formulations used in hospitals*. *Nutrition*, v.16, p.729 -733, 2000.

OPAS- Organização Pan-Americana da Saúde / OMS-Organização Mundial da Saúde. *Infecção Hospitalar, 2000*. Disponível em: <www.opas.org.br/sistema/ fotos/hospitala 1> Acesso em: 10 de novembro de 2005.

PAYNE-JAMES, J.J.; DE GARA, C.J.; GRIMBLE, G.K., SILK, D.B.A. *Artificial nutrition support in hospitals in the United Kingdom*. 3rd National Survey 1994. *Clinical Nutrition*, v.14, 1995.

RODRIGUES, K.R.M.; SALAY, E. *Atitudes de granjeiros, atacadistas, varejistas e consumidores em relação à qualidade sanitária do ovo de galinha in natura*. *Revista de Nutrição*, v.14, n.3, p.185-193, 2001.

ROY, S.;RIGAL, M.; DOIT, C.; FONTAN, J.E.; MACHINOT, S.; BINGEN, E.; et al. *Bac-*

terial contamination of enteral nutrition in paediatric hospital. *Journal of Hospital Infection*, v. 59, p. 311-316, 2005.

ROWAN, N.J.; ANDERSON, J.G. *Growth and enterotoxin production by diarrhoeagenic Bacillus cereus in dietary supplements prepared for hospitalized HIV patients*. *Journal of Hospital Infection*, v. 38, p. 139-146, 1998.

SANTOS, B.H.C.; COSTA, A.C.; SOUZA, E. L.; SOUSA, C.P. *Klebsiella Pneumoniae como agente contaminante de dietas enterais artesanais*. *Revista de Higiene Alimentar, São Paulo*, v.19, p.58-60, 2005.

SCHNEIDER, S.M.; GIRARD-PIPAU, F.; ANTY, R.; VAN DER LINDE, E.G.M.; PHILIPSEN-GEERLING, B.J.; KNOL, J.; et al. *Effects of total enteral nutrition supplemented with a multi-fibre mix on faecal short-chain fatty acids and microbiota*. *Clinical Nutrition*, v.25, p.82-90, 2006.

PINTO, U.M.; CARDOSO, R.R.; VANETTI, M.C.D. *Deteção de Listeria, Salmonela e Klebsiella em Serviço de Alimentação Hospitalar*. *Revista de Nutrição*, v.17, n.3, p.319-326, 2004.

SILVA, W. P.;GANDRA, E.A. *Estafilococos coagulase positiva: patógenos de importância em alimentos*. *Revista de Higiene Alimentar.São Paulo*, v.18, p.32-40, 2004.

SULLIVAN, M. M.; SORREDA-ESGUERRAY, P.; SANTOSZ, E. E.; PLATONX, B. G.; CASTRO, C. G.; IDRISALMAN, E. R. *Bacterial contamination of blenderized whole food and commercial enteral tube feedings in the Philippines*. *Journal of Hospital Infection*, v.49, n.4, p.268-273, 2001.

VILLAS BOAS, P.J.F.; RUIZ, T. *Ocorrência de infecção hospitalar em idosos internados em hospital universitário*. *Revista de Saúde Pública*, v.38, p.372-378, 2004.

WHITE H.J.; VILELA D.C.; KREPP A.C.M.; GOULART, R.M.Q.C. *Análise microbiológica das mãos dos manipuladores envolvidos no preparo de dietas enterais do hospital escola de Itajubá- MG*. *Revista Nutrição em Pauta*. Itajubá, 2005. Disponível em: <www.nutricaoempauta.com.br/novo/70/entparent.html >. Acesso em: 16 nov. 2005. ❖

CONDIÇÕES MICROBIOLÓGICAS E AVALIAÇÃO DA PASTEURIZAÇÃO EM AMOSTRAS DE LEITE COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA, SP.

Ricardo Pinheiro de Souza Oliveira ✉

Universidade de São Paulo-ESALQ, Piracicaba, SP.

Cláudio Rosa Gallo

Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição.
Universidade de São Paulo-ESALQ, Piracicaba, SP.

✉ rpsolive@usp.br

RESUMO

Foram submetidas à enumeração de bactérias aeróbias mesófilas, termófilas e psicrotróficas, *Staphylococcus coagulase* positiva, determinação de Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e fecais e pesquisa de *Salmonella* spp. 27 amostras de leite comercializado no município de Piracicaba-SP. Com base na legislação do DIPOA (Brasil, 2002) os resultados mostraram que 44,4% das amostras de leite tipo A apresentaram-se fora do padrão microbiológico para aeróbios mesófilos. Para coliformes totais e fecais, o mesmo leite apresentou 66,7% e 55,6% das amostras respectivamente, em desacordo com a legislação vigente. No leite tipo B, nenhuma amostra esteve fora do padrão microbiológico em


relação a aeróbios mesófilos. Já para coliformes totais e fecais, 33,3% das amostras estiveram em desacordo com a legislação em vigor. O leite tipo C foi o que apresentou resultado mais satisfatório, pois ao contrário do que se esperava, nenhuma amostra esteve fora do padrão em relação às análises microbiológicas realizadas no presente trabalho.

SUMMARY

The aim of this project was to evaluate the microbiological conditions and efficiency of the industrial pasteurization of type-A, -B and -C milk, and the microbiological conditions of raw milk, through the number of mesophilic, thermophilic and psychrotrophic aerobic bacteria, *Staphylococcus positive coagulase*, through the determination

of the Most Probable Number (MPN) of total and fecal coliforms, and also through the research on *Salmonella* spp. in 27 samples of milk commercialized in Piracicaba-SP. Based on DIPOA legislation (Brazil, 2002), the results showed that 44.4% of the type-A milk samples did not meet the microbiological standard for mesophilic aerobe for total and fecal coliforms, 66.7% and 55.6% of the same milk samples, respectively, were not in accordance with the present legislation. For the type-B milk, no sample failed to meet the microbiological standard in relation to mesophilic aerobes. However, for total and fecal coliforms, 33.3% of the samples were in disagreement with the present legislation. Type-C milk was the one presenting the best result. All samples were in accordance with the microbiological analysis performed in this work.

1. INTRODUÇÃO

 leite é um alimento que possui um perfeito balanço de nutrientes, fornecendo ao homem macro e micronutrientes indispensáveis ao crescimento, desenvolvimento e manutenção da saúde. Como fonte de proteínas, lipídios, carboidratos, minerais e vitaminas, torna-se um dos alimentos mais vulneráveis a alterações físico-químicas e deterioração por microrganismos. Estes contaminantes podem causar modificações físico-químicas e organolépticas, que limitam a durabilidade do leite e seus derivados, além de problemas econômicos e de saúde pública (FREITAS et al., 2002;).

O Brasil apresenta grande potencial no consumo e na produção de laticínios. Apresenta uma das maiores taxas de crescimento na produção e vem participando do mercado exterior de forma incipiente (ANUALPEC, 2006).

No Brasil, apesar do desenvolvimento tecnológico atingido em certos laticínios, persistem ainda em nível de produção de leite, graves problemas que depreciam a matéria-prima, que impedem o seu beneficiamento para consumo *in natura* ou tornam o produto beneficiado impróprio para o consumo humano, mesmo nas regiões onde a pecuária leiteira é tradicional (FONSECA, 1998; FREITAS et al., 2002; NADER FILHO et al., 1997).

2. MATERIAL E MÉTODOS

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da ESALQ-USP.

Foram analisadas 9 amostras de leite pasteurizado tipo A, 9 amostras de leite pasteurizado tipo B e 9 amostras de leite pasteurizado tipo C, totalizando 27 amostras, que foram adquiridas no comércio de Piracicaba.

Na determinação das características microbiológicas foram empregadas a contagem padrão em placas para microrganismos mesófilos, psicotróficos e termófilos, Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e fecais, coliformes totais e *E. coli* (SimPlate), pesquisa de *Salmonella* spp e *Staphylococcus coagulase* positiva. As amostras foram analisadas de acordo com a metodologia padrão descrita por: Vanderzant & Splittstoesser, 1992 e Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2000).

Para a estimativa do NMP de coliformes, utilizou-se a metodologia tradicional e o método rápido SimPlate®

Para a detecção de *Salmonella* spp. foi utilizado o kit rápido 1-2 Test, da BioControl (aprovado pela AOAC, 2000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os padrões microbiológicos para leite estabelecidos pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) encontram-se na Instrução Normativa nº 51 de 18/09/02 (Brasil, 2002) e os da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, na Resolução RDC nº 12 de 02/01/01 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001).

Para leite pasteurizado (todos os tipos) a ANVISA, estipula a tolerância até 4 NMP de coliformes a 45°C/mL e ausência de *Salmonella* em 25 mL. Já para os padrões do DIPOA, separam os diferentes tipos de leite pasteurizado e estipulam para contagem padrão em placas de mesófilos: até 1,0 x 10³UFC/mL (leite tipo A); até 8,0 x 10⁴UFC/mL (leite tipo B) e até 3,0 x 10⁵UFC/mL (leite tipo C). Em relação a tolerância de coliformes totais, os padrões do referido órgão toleram: <1 NMP/mL (leite A); até 5 NMP/mL (leite B) e Até 4 NMP/mL (leite C). Em relação a coliformes fecais, os padrões do DIPOA mencionam: ausência/mL (leite A), até 2 NMP/mL (leite B) e até 2 NMP/mL (leite C). Também os padrões do DIPOA estipulam a necessidade de ausên-

cia de *Salmonella* em 25 mL de leite pasteurizado de qualquer tipo.

A Tabela 1 apresenta as amostras de leite pasteurizado analisadas e que se apresentaram em desacordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pelo DIPOA (BRASIL, 2002).

Nas amostras de leite pasteurizado do tipo A analisadas, as contagens de mesófilos variaram de 1,7 x 10² a 1,6 x 10⁶UFC/mL, sendo que 4 (44,4%) amostras apresentaram valores acima dos tolerados pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA (BRASIL, 2002).

Os percentuais de amostras acima do padrão para microrganismos mesófilos em leite pasteurizado tipo A na presente pesquisa superaram os de Nader Filho et al. (1997) e Santos et al. (1999).

Nas amostras de leite pasteurizado tipo B os valores encontrados nas contagens de mesófilos variaram de 7,2 x 10² a 1,6 x 10⁴UFC/mL, portanto, nenhuma amostra analisada apresentou contagens acima das toleradas pelos padrões do RIISPOA (BRASIL, 1980) e do DIPOA (BRASIL, 2002).

Os percentuais de amostras acima do padrão para microrganismos mesófilos em leite pasteurizado tipo B na presente pesquisa foram inferiores aos de Nader Filho et al. (1997), Santos et al. (1999) e Polegato (1999).

Nas amostras de leite tipo C, as contagens de mesófilos variaram de 4,0 x 10² a 2,5 x 10⁴UFC/mL, portanto, também nenhuma amostra apresentou irregularidade em relação aos padrões citados anteriormente.

Na presente pesquisa, os percentuais de amostras em desacordo com os padrões estabelecidos para a contagem de mesófilos em leite pasteurizado tipo C foram inferiores aos valores encontrados por Wendpap & Rosa (1997), Gonçalves & Franco (1998), Hoffman et al. (1999), Padilha & Fernandes (1999), Polegato (1999), Santos et al. (1999), Leite Jr & Torrano (2000) e Freitas et al. (2002). A média percen-

tual encontrada por esses autores foi de 39% de amostras de leite tipo C acima dos limites impostos pela legislação.

Na estimativa do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais, pela técnica dos tubos múltiplos, as amostras de leite pasteurizado tipos A, B e C apresentaram valores variando de <2 a $2,1 \times 10^1$; <2 a $7,9 \times 10^1$; <2 a 2 NMP/mL de coliformes totais/mL, respectivamente. Em relação ao leite pasteurizado tipo A, 6 (66,7%) amostras estiveram fora dos padrões exigidos pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA (Brasil, 2002). Para o leite tipos B e C, 3 (33,3%) amostras e 0 (0,0%) amostras, respectivamente, estiveram fora dos padrões exigidos pelo DIPOA. As amostras de leite cru analisadas apresentaram valores elevados, mas vale salientar que não existem parâmetros microbiológicos para o mesmo.

Pelo método SimPlate®, as amostras de leite pasteurizado tipos A, B e C apresentaram contagens variando de <2 a $7,3 \times 10^1$; <2 a $9,6 \times 10^1$; <2 a 2 NMP/mL de coliformes totais/mL, respectivamente. Em relação ao leite tipo A, 6 (66,7%) amostras estiveram acima dos padrões exigidos pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA). Para o leite tipos B e C, 3 (33,3%) e 0 (0,0%) amostras, respectivamente, estiveram acima dos padrões exigidos pelo DIPOA. Nota-se que os mesmos percentuais de amostras consideradas fora dos padrões do DIPOA (Brasil, 2002) para coliformes totais, quando se utilizou a metodologia SimPlate®, foram encontrados para as mesmas amostras analisadas para colifor-

mes totais quando a metodologia utilizada foi a de tubos múltiplos.

O número de amostras fora dos padrões na contagem de coliformes totais no leite tipo A e no leite tipo B superaram os valores encontrados por Santos et al. (1999), Leite Jr & Torrano (2000). Os valores encontrados por esses pesquisadores variaram de 5 a $5,9 \times 10^1 \text{ NMP}$ coliformes totais/mL.

O número de amostras fora dos padrões na contagem de coliformes totais no leite pasteurizado tipo C, encontrado no presente trabalho, foi inferior aos encontrados por Wendpap & Rosa (1997), Gonçalves & Franco (1998), Padilha & Fernandes (1999), Santos et al. (1999), Leite Jr & Torrano (2000) e Freitas et al. (2002). Os valores encontrados por esses pesquisadores variaram de 8 a $1,7 \times 10^2 \text{ NMP/mL}$.

Quando a técnica de tubos múltiplos foi utilizada para estimativa do Número Mais Provável (NMP) de coliformes fecais/mL de leite, os valores encontrados variaram de <2 a $2,8 \times 10 \text{ NMP/mL}$ (leite A), <2 a $2,4 \times 10 \text{ NMP}$ (leite B), <2 a 2 NMP/mL (leite C) e $4,6$ a $9,2 \times 10^2 \text{ NMP/mL}$ (leite cru).

Em relação as amostras analisadas, 5 (55,6%) de leite tipo A, 3 (33,3%) de leite tipo B, e 0,0% de leite C, apresentaram valores superiores aos tolerados como NMP de coliformes fecais/mL pelo DIPOA (BRASIL, 2002).

Pelo método SimPlate, os valores encontrados variaram de <2 a $2,1 \times 10 \text{ NMP}$ de *E. coli*/mL (leite A), <2 a $1,7 \times 10 \text{ NMP}$ de *E. coli*/mL (leite B), <2 a 2 NMP de *E. coli*/mL.

Considerando os padrões do DIPOA (Brasil, 2002) para coliformes

fecais, 4 (44,4%) amostras de leite pasteurizado tipo A analisadas, apresentaram valores acima dos tolerados pelos referidos padrões, bem como 3 (33,3%) amostras de leite pasteurizado tipo B e 0 (0,0%) amostra de leite pasteurizado tipo C.

Se os padrões ANVISA (Brasil, 2001) foram considerados, 4 (14,8%) amostras apenas (1 do leite tipo A e 3 do tipo B) estariam com valores acima do tolerado quando se utilizou a técnica de tubos múltiplos para a enumeração do NMP de coliformes fecais /mL de leite, já que esta legislação não utiliza a classificação para os diferentes tipos de leite pasteurizado. Se os mesmos padrões ANVISA forem utilizados, tomando-se por base os NMP de *E. coli*/mL de leite, quando a metodologia utilizada foi a do SimPlate, apenas 3 (11,1%) amostras (1 do leite tipo A e 2 do tipo B) estariam com valores acima de 4 coliformes a 45°C, que é o que estipula tal legislação.

O número de amostras fora dos padrões na contagem de coliformes fecais no leite pasteurizado tipo C encontrado na presente pesquisa foi inferior aos determinados por Wendpap & Rosa (1997), Hoffman et al. (1999), Padilha & Fernandes (1999), Santos et al. (1999), Leite Jr & Torrano (2000) e Freitas et al. (2002). Os valores encontrados por esses pesquisadores variaram de $7,0$ a $6,8 \times 10^1 \text{ NMP/mL}$.

Em relação aos parâmetros microbiológicos: contagem total de mesófilos, NMP de coliformes totais e fecais/mL as amostras de leite pasteurizado tipo C analisadas, apresentaram melho-

Tabela 1 - Amostras de leite pasteurizado tipos A, B, C em desacordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pelo DIPOA (Brasil, 2002).

Tipos de Leite	Amostras analisadas	Padrões Bacteriológicos			
		Contagem Padrão	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	Salmonella
A	9	4 (44,4%)	6 (66,7%)	5 (55,6%)	0
B	9	0	3 (33,3%)	3 (33,3%)	0
C	9	0	0	0	0

res condições quando comparadas às amostras de leite tipos A e B.

Nenhuma amostra de leite analisada no presente trabalho, tanto pasteurizado como cru, apresentou *Salmonella* em 25 mL, o que as coloca em acordo com os padrões utilizados (ANVISA e DIPOA).

Para as contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva para leite tipos A, B, C, a legislação não prevê um parâmetro aceitável para este grupo de bactérias para o leite, mas estabelece limites para outros alimentos que situam-se entre 10^2 e 10^3 UFC/g ou mL. Isso, provavelmente, se deve ao fato de que na literatura é citado que valores normalmente acima de 10^6 UFC de *S. aureus* são normalmente necessários para a detecção de enterotoxinas no alimento.

As gôndolas dos estabelecimentos comerciais, nas quais as amostras de leite tipos A, B e C analisadas no presente trabalho foram adquiridas, mostraram uma variação de temperatura entre 7 e 8°C. Tais valores de temperatura demonstram boas condições de comercialização do leite. Entretanto, nada pode ser afirmado a respeito das condições durante a distribuição do produto, uma vez que essa fase não foi monitorada.

O maior valor encontrado, na presente pesquisa, para *Staphylococcus* coagulase positiva foi $1,1 \times 10^2$ UFC/mL e, portanto, longe da dose infectiva. No entanto, preocupa o fato por do leite ser considerado um ótimo substrato para bactérias e quando submetido a condições inadequadas de tempo e temperatura, permitir uma rápida multiplicação das mesmas.

Tanto na pesquisa de Wendpap & Rosa (1997), bem como na de Leite et al. (2002) não foi detectada a presença de *Staphylococcus coagulase* positiva.

4. CONCLUSÃO

Logicamente, pelo fato dos padrões microbiológicos para o leite tipo C se-

rem menos rigorosos, teoricamente é mais fácil de se manter dentro dos padrões. Ainda pode ser discutido que um leite tipo A rejeitado ou fora dos padrões não é necessariamente um leite de pior qualidade microbiológica que um leite tipo C dentro das normas. Mas de qualquer maneira, os consumidores estão comprando leite A, esperando uma qualidade superior e que não está sendo mantida, se forem observados os resultados da presente pesquisa. Nada justifica que um % tão elevado de amostras de leite pasteurizado tipo A não tenha se apresentado em acordo com os padrões microbiológicos vigentes no país.

5. REFERÊNCIAS

- ANUALPEC. Consultoria & Agroinformativos (FNP). p.196-232, 2006.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. *Official methods of analysis: official method 989/13ed.*/Arlington: AOAC, 2000.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC no12, de 2 de janeiro de 2001. http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm (02 mar. 2001).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA. Instrução Normativa n.51 de 18/09/2002.
- FONSECA, L. F. L. Leite a granel: Modelo moderno de estocagem e transporte. *Leite e Derivados*. n.40, p.16-21, 1998.
- FREITAS, J. de A.; OLIVEIRA, J. P. de; SUMBO, F.D. Características físico-químicas e microbiológicas do leite fluido exposto ao consumo na cidade de Belém, Pará. *Higiene Alimentar*, v.16, n.10, p.89-96, 2002.
- GONÇALVES, R. M. S.; FRANCO, R. M. Determinação da carga microbiana em leite pasteurizado tipo "B" e "C", comercializados na cidade do Rio de Janeiro, RJ. *Higiene Alimentar*, v.12, n.53, p.61-65, jan/fev, 1998.
- HOFFMAN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; VENTURIM, T. M.; *Microbiologia do leite pasteurizado tipo "C" comercializado na região de São José do Rio Preto-SP*. *Higiene Alimentar*, v.13, n.65, p.51-54, outubro 1999.
- LEITE JUNIOR, A.F.S.; TORRANO, A. D. M. *Qualidade microbiológica do leite tipo "C" pasteurizado, comercializado em João Pessoa-PB*. *Higiene Alimentar*, v.14, n.74, p.45-49, Julho 2000.
- NADER-FILHO, A.; AMARAL, L. A.; ROSSI JR, O. D. *Características microbiológicas do leite pasteurizado tipo "Integral", processado por algumas mini e macro-usinas de beneficiamento do Estado de São Paulo*. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.11, n.50, p.21-23, jul/ago.1997.
- PADILHA, M. R. F.; FERNANDES, Z. F. *Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite tipo "C" comercializado em Recife-PE*. *Higiene Alimentar*, v.13, n.61, p.105-109, abr.-maio 1999.
- POLEGATO, E. P. S. *Estudo das características físico-químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília-SP/Brasil*. *Higiene Alimentar*, v.13, n.61, p.64-65, abril/maio 1999.
- SANTOS, C. C. M.; PERESI, J. T. M.; LOPES, M. R. V. *Avaliação microbiológica e físico-química do leite pasteurizado comercializado na região de São José do Rio Preto-SP*. *Revista Instituto Adolf Lutz*, v.1, n.58, p.85-89, 1999.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*, 3.ed. Washington: American Public Health Association, 1992. 1219p.
- WENDPAP, L.L.; ROSA, O.O. *Avaliação microbiológica do leite pasteurizado tipo C comercializado em Cuiabá - MT*. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.17, n.47. p.17-20, jan/fev 1997. ❖

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE ALFACES (*LACTUCA SATIVA*) EM RESTAURANTES *SELF-SERVICE* NO MUNICÍPIO DE LIMEIRA, SP.

Maria Teresa Trovó de Almeida ✉

Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.

Cláudio Rosa Gallo

Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da ESALQ-USP, Piracicaba, SP.

Carlos Tadeu dos Santos Dias

Departamento de Ciências Exatas da ESALQ-USP, Piracicaba, SP.

✉ zejose@uol.com.br

RESUMO

Amostras da hortaliça alface, pronta para consumo e sem adição de temperos, foram obtidas de sete restaurantes de padrão *self-service*, que servem refeição por quilograma. O total de 35 amostras foi coletado em dias alternados e diretamente do balcão de distribuição desses restaurantes na cidade de Limeira-SP. As amostras foram analisadas com o objetivo de conhecer as condições microbiológicas de hortaliças folhosas cruas servidas em locais de mesmo padrão. Para a realização das análises foram estabelecidos parâmetros microbiológicos, considerando a pesquisa das seguintes bactérias: coliformes totais, coliformes a 45°C, *Salmonella* spp, contagem total de aeróbios mesófilos e *Staphylococcus coa-*

gulase positiva. Os resultados foram bastante heterogêneos, com grande variação nas contagens para coliformes totais, coliformes a 45°C, e números elevados nas contagens de aeróbios mesófilos. Os dados obtidos mostraram que 31 (88,6%) amostras analisadas apresentaram níveis elevados de coliformes totais, com variação entre 10^2 NMPg⁻¹ e 10^5 NMPg⁻¹ e apenas 4 (11,4%) das amostras apresentaram níveis reduzidos, entre <2 e $8,0 \times 10^1$ NMPg⁻¹. Em relação às bactérias coliformes a 45°C, 14 (40%) das amostras apresentaram contaminação, consideradas em desacordo com a legislação vigente da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2001) que estabelece limites de até 102 NMPg⁻¹. Nenhuma amostra revelou-se positiva para *Salmonella* spp, aten-

dendo aos parâmetros estabelecidos pela ANVISA (BRASIL, 2001) de ausência em 25g de produto. Foi detectado *Staphylococcus coagulase* positiva em 21 (60%) das amostras considerando contagens superiores a 10^3 UFCg⁻¹, que é o limite máximo tolerado pela ANVISA (BRASIL, 2001) para outros alimentos, já que para hortaliças *in natura* não há menção de padrões. Deste total de 21 amostras, 2 (9,5%) apresentaram contagens de 10^4 UFCg⁻¹. Os 7 locais tiveram amostras com contagens totais de aeróbios mesófilos elevadas, entre 10^5 e 10^7 UFCg⁻¹: em 6 (17,1%) das amostras as contagens ficaram entre 10^5 e 10^6 UFCg⁻¹ e 29 (82,8%) apresentaram resultados superiores a 10^6 UFCg⁻¹. Destas 29 amostras, 11 (37,9%) estiveram acima da 10^7 UFCg⁻¹. Amostras da hortaliça de mesmo lote

foram submetidas a procedimentos higiênicos, utilizando solução clorada e solução de vinagre e posterior análise. Os resultados apresentaram reduções entre 98% e 99% nas contagens das bactérias. Pelos dados obtidos, considera-se que há falhas decorrentes de práticas inadequadas de manipulação com ausência ou deficiência de sanitificação, sendo necessário treinamento de funcionários e proprietários dos locais, visando correção dos problemas, para que se obtenha a qualidade microbiológica adequada do produto e assegure a saúde do consumidor.

Palavras-chave: *Self-service*; Salada de alface sem adição de tempero; Avaliação microbiológica; Bactérias; Contaminação; Higiene e saúde.

SUMMARY

Lettuce samples, ready for consumption and without addition of seasoning, were obtained from seven self-service restaurants which serve food per kilogram. The total of 35 samples was collected on alternate days and directly from food counters at those restaurants in the city of Limeira/SP. Samples were analyzed with the objective to find out the microbiological conditions of the raw leafy vegetables served in self-service restaurants. To carry out the analysis, microbiological standards were set considering the research on the following bacteria: total coliforms, coliforms at 45°C, Salmonella spp, total counting of aerobic mesophiles and Staphylococcus coagulase positive. The results were very heterogeneous due to the great variation on counting for total coliforms, coliforms at 45°C, as well as the high level of the numbers of aerobic mesophiles. The data obtained showed that 31 (88.6%) samples presented high level of total coliforms, varying between 10^2 NMPg⁻¹ and 10^5 NMPg⁻¹ and only 4 (11.4%) samples presented reduced level, between < 2 and 8.0×10^1 NMPg⁻¹. Considering the coliform bacteria at 45°C, 14 (40%) samples presented fecal con-

tamination and this is at variance with the current legislation of the National Agency of Sanitary Vigilance - ANVISA (BRAZIL, 2001), which establishes limits up to 10^2 NMPg⁻¹. No samples showed to be positive for Salmonella spp, following the ANVISA (BRAZIL, 2001) standards which establish absence in 25g of product. Staphylococcus coagulase positive was detected in 21 (60%) samples considering counting superior to 10^3 UFCg⁻¹, which is the maximum limit tolerated by ANVISA (BRAZIL, 2001) for other foods, as for leafy vegetables in natura there are no standards. From this total of 21 samples, 2 (9,5%) showed 10^4 UFCg⁻¹. The seven self-service restaurants showed high level for total counting of aerobic mesophiles, between 10^5 and 10^7 UFCg⁻¹: 6 samples (17.1%) showed counting between 10^5 and 10^6 UFCg⁻¹ and 29 (82.8%) presented results above 10^6 UFCg⁻¹. From these 29 samples, 11 (37,9%) were above 10^7 UFCg⁻¹. Leafy vegetables samples from the same batch underwent to hygienic procedures using a chlorine solution and a vinegar solution for posterior analysis. The results showed reduction of the bacteria counting between 98% and 99%. The data obtained show that there is inappropriate food handling with absence of or deficiency of sanitation, indicating a training need for the staff and shop owners, so that problems can be corrected to obtain products with appropriate microbiological quality and to assure consumer's health.

Key-words: *Self-service*; Lettuce salad without seasoning; Microbiological analysis; Bacteria; Contamination; Hygiene and health.

INTRODUÇÃO



Os alimentos de origem vegetal são geralmente consumidos na sua forma crua e têm recebido, cada vez mais, preferência na dieta humana. Entretanto, a

busca por uma alimentação mais saudável vem aumentando o risco de transmissão de doenças veiculadas por estes alimentos (GARG, CHUREY & SPLITTSTOESSER, 1990; MADDEN, 1992).

O perfil microbiológico de alimentos vegetais depende de diversos fatores que vão desde as etapas de produção primária até o seu preparo para o consumo final (BRACKETT, 1992). O solo parece ser o responsável pela maioria das contaminações, seguido da utilização de água não tratada para irrigação e condições impróprias de lavagem e estocagem (ODUMERU et al., 1997).

A qualidade e segurança microbiológica desses alimentos podem também ser comprometidos por manipulação incorreta e utilização de equipamentos não sanitizados que contribuem para o aumento das populações microbianas e contaminação cruzada por patogênicos. Procedimentos de corte e retirada de casca levam, geralmente, ao aumento do número de microrganismos e a diminuição da vida útil (BRACKETT, 1992).

A falta de tempo disponível para a preparação dos alimentos e/ou para o consumo, vem despertando a preferência dos consumidores por refeições mais convenientes no que se refere à facilidade, de aquisição e preparo, fato que explica a abertura dos restaurantes de padrão *self service*, segmento este em alto crescimento.

Os restaurantes *self service* têm ampliado a opção em torno de vegetais, incluindo folhosos crus e sem adição de molhos gordurosos, propiciando desta forma uma alternativa ao consumidor já bem mais preocupado com a saúde.

Para garantir a segurança destes alimentos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, através da Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2001), estabeleceu padrões microbiológicos em relação às bactérias *Salmo-*

nella spp e Coliformes a 45°C. Segundo tais padrões, hortaliças cruas não devem apresentar *Salmonella* spp em 25 g de produto e para Coliformes a 45°C a tolerância para amostra indicativa é de 10^2 NMPg⁻¹.

Neste estudo, considerando-se o envolvimento da bactéria *Staphylococcus aureus* em surtos de intoxicação alimentar, as amostras do folhoso alface foram coletadas e submetidas às análises microbiológicas para a detecção dessas bactérias, através do método tradicional para a estimativa das unidades formadoras de colônias por grama de produto. A tolerância para amostra indicativa teve como parâmetro para contagem em placas 10^3 UFCg⁻¹, que é o limite máximo tolerado para outros alimentos crus, uma vez que a ANVISA (BRASIL, 2001) não menciona padrão dessas bactérias para alfaces.

Considerando as características do alimento em estudo, também, foram realizadas análises microbiológicas para contagem padrão em placas de microrganismos aeróbios mesófilos, adotando-se como parâmetro tolerância de até 10^6 UFCg⁻¹, visto que valores acima podem indicar: exposição à contaminação ambiental; permanência por tempo prolongado em temperatura inadequada de refrigeração e armazenamento em temperatura morna, fatores que colaboram para a perda da qualidade do produto com provável deterioração, conforme Franco e Landgraf (2003).

Com base nestas considerações, este trabalho relata uma pesquisa que objetivou analisar as condições microbiológicas de folhosos crus servidos em restaurantes *self service*.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção das amostras

O presente trabalho foi constituído de coleta de folhosos crus (alfaces) prontos para o consumo e sem tempero, servidos em sete diferentes restaurantes comerciais de padrão

self-service, que servem refeição por quilograma na cidade de Limeira - SP.

As amostras foram coletadas nas embalagens descartáveis existentes nos estabelecimentos, diretamente no balcão de distribuição, na quantidade de 300 gramas, com cinco coletas em cada estabelecimento, totalizando 35 amostras, sendo transportadas sob refrigeração para o laboratório de Microbiologia de Alimentos da ESALQ-USP. As mesmas foram analisadas em duplicata.

Preparo das Amostras

No laboratório, cada amostra recebeu uma letra de identificação (A,B,C,D,E,F e G). A seguir assepticamente, 50 g da mesma foram homogeneizados com 450 mL de água peptonada 0,1% esterilizada, sendo transferidos para um frasco de Erlenmeyer (diluição 10^{-1}). A partir desta foram realizadas as demais diluições seriadas até 10^{-6} , conforme as necessidades para as análises.

Para *Salmonella* spp utilizou-se 25g de produto para 225 mL de Caldo Lactosado (pré-enriquecimento).

Análises microbiológicas

Foram realizadas contagens totais de bactérias aeróbias mesófilas e estimativa do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e a 45°C, segundo Swanson, Petran e Hanlin (2001).

A enumeração de *Staphylococcus* coagulase positiva foi realizada conforme Lance e Bennett (2001).

As análises microbiológicas para pesquisa de *Salmonella* spp foram realizadas conforme método oficial aprovado pela Association of Official Analytical Chemists-AOAC (2000), com enriquecimento prévio em Caldo Lactosado.

Produto sob desinfecção em solução clorada e solução de vinagre.

Na 4ª coleta os locais B e G tiveram seu produto submetido à desin-

fecção em solução clorada a 1% e solução de vinagre a 2%, seguido das análises microbiológicas. O mesmo procedimento ocorreu com os locais A, C, D, E e F, durante a 5ª coleta.

A solução clorada foi preparada usando-se 1 L (litro) de água destilada e esterilizada com a adição de 10 mL de água sanitária com 2,0% a 2,5% de cloro, conforme o Centro de Vigilância Sanitária, Portaria CVS-6/99, de 10 de março de 1999.

Cada amostra de alface foi colocada em imersão em solução clorada a 1% por 15 minutos em um Becker previamente esterilizado. Após o tempo determinado ocorreu o enxágüe das amostras em água destilada e esterilizada.

Como etapa de finalização as amostras foram colocadas em solução de vinagre a 2% por 15 minutos, sem enxágüe.

Arruda (1996) destaca o efeito conjugado da solução clorada e solução de vinagre na redução de microrganismos.

Estudos desenvolvidos por Leitão et al. (1981), apresentaram resultados referentes a ação do vinagre com redução de 98% para contagem total em placas e 99,8% para coliformes totais em folhas de alface submetidas à imersão em solução de vinagre a 2% entre 15 a 20 minutos.

Após o processo de desinfecção foram realizadas as análises microbiológicas para os microrganismos coliformes totais, coliformes a 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva e mesófilos aeróbios.

Resultados e Discussão

Para o local A, as contagens de coliformes totais estiveram entre 10^2 e 10^3 NMPg⁻¹, o local B apresentou contagens entre 10^3 e 10^5 NMPg⁻¹, os locais C e D entre 10^3 e 10^4 NMPg⁻¹, local E entre 10^1 e 10^4 NMPg⁻¹, o local F teve variação entre <2 e 10^4 NMPg⁻¹ e o local G apresentou con-

tagens maiores com variações entre 10^1 e 10^6 NMPg⁻¹

Os resultados mencionados para coliformes totais, observados nos 7 locais pesquisados apresentaram contagens elevadas para tais bactérias, sendo que 31 (88,6%) das amostras tiveram os níveis de contagens elevados e apenas 4 (11,4%) das amostras apresentaram níveis reduzidos, encontrados respectivamente nos locais E, F e G com resultados entre < 2 e $8,0 \times 10^1$ NMPg⁻¹.

Do total de amostras analisadas, 14 (40%) apresentaram-se fora dos padrões estabelecidos pela legislação (10^2 NMPg⁻¹) para as bactérias coliformes a 45°C.

Palú et al. (2002) em estudo de avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas, servidas em restaurantes *self-service*, encontraram 12 (80,0%) das 15 amostras de hortaliças analisadas, em condições insatisfatórias. Destas, 6 ou seja, 40% eram amostras de alface, com contagens de coliformes fecais acima do limite máximo (10^2 NMPg⁻¹), estabelecido pela ANVISA (BRASIL, 2001).

Damasceno et al. (2002), analisaram as condições higiênico-sanitárias de restaurantes de *self-service* e saladas cruas por eles servidas e observaram que 8,33% das amostras estavam em desacordo com a legislação em relação a *E. coli*. Este resultado quando comparado com outros é considerado baixo, sendo justificado pelo elevado teor de cloro existente na água utilizada para higienização dos vegetais, em todos os estabelecimentos que fizeram parte do estudo.

Em análises de alfases coletadas em feiras livres de São Paulo, Franco e Hoefel (1983), detectaram contagens elevadas de coliformes fecais entre indetectável e 10^3 NMPg⁻¹ de alface, sendo que, das 34 amostras testadas, 16 (47,1%) apresentaram-se contaminadas por *E.coli*.

Na presente pesquisa, 9 (25,7%) das amostras atingiram os limites de 10^3

NMPg⁻¹ e 1 (2,86%) de 10^5 NMPg⁻¹ para a coliformes a 45°C, evidenciando que a qualidade destas amostras esteve próxima a de um produto sem nenhum tratamento, oferecendo risco potencial ao consumidor quanto a presença de patógenos entéricos.

Os 7 locais estudados apresentaram contagens totais de aeróbios mesófilos superiores ao limite de 10^6 UFCg⁻¹, com 29 (82,8%) amostras fora dos padrões adotados e deste total, 11 (37,9%) com contagens acima de 10^7 UFCg⁻¹.

Palú et al. (2002), Azerêdo, Conceição e Stamford (2004) obtiveram resultados similares, com altas contagens de aeróbios mesófilos em amostras de alface e de saladas cruas.

Na presente pesquisa, não foi detectada a presença de *Salmonella* spp em nenhuma das amostras de alface dos 7 locais amostrados. Tais resultados colocam as amostras analisadas em acordo com a Resolução da ANVISA (BRASIL, 2001), que estabelece para hortaliças in natura a ausência de *Salmonella* em 25 gramas de produto, visando a preservação da saúde pública.

Damasceno et al. (2002), avaliando as condições higiênico-sanitárias de restaurantes *self-service*, constataram a ausência de *Salmonella* spp em 25 gramas de amostras de saladas cruas analisadas, ressaltando terem constatado elevado teor de cloro na água de lavagem dos vegetais.

Palú et al. (2002) encontraram 4 (26,7%) de 15 amostras de saladas cruas analisadas, inclusive alface, em desacordo com a legislação, constatando a presença de *Salmonella* em 25 g do produto.

Nascimento e Marques (1998), constataram que 100% das amostras de saladas in natura atenderam aos padrões estabelecidos pela legislação para *Salmonella*.

Para *Staphylococcus* coagulase positiva, a presente pesquisa adotou a especificação microbiológica com

parâmetro de 10^3 UFCg⁻¹, baseado em padrões estabelecidos para hortaliças congeladas e similares, conforme ANVISA (BRASIL, 2001). Realizando-se as análises microbiológicas de contagem total em placas e posterior teste de coagulase, os 7 locais apresentaram resultados fora dos limites propostos para o estudo, com 21 (60%) das amostras em desacordo aos padrões de referência para o estudo.

Carvalho e Serafim (1996) em estudo com 44 manipuladores de restaurante universitário, encontraram *S. aureus*, respectivamente em, 34,7% na orofaringe e 47,8% na região nasal e nas mãos. A presença de *S. epidermidis* foi igualmente elevada aparecendo em todas as regiões dos manipuladores estudadas.

Palú et al. (2002), observaram em seu estudo de avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas, de restaurantes *self-service* que entre o total de 30 amostras analisadas, 16 (53,3%), estavam contaminadas por *S. aureus*, sendo que 2 (13,3%) de 15 amostras de hortaliças tratavam-se de salada de alface, as quais apresentaram cepas produtoras de enterotoxinas.

Azerêdo, Conceição e Stamford (2004) encontraram *S. aureus* em 100% das amostras coletadas de salada crua, em um restaurante universitário de João Pessoa.

A Figura 1 apresenta os percentuais de adequação dos 7 estabelecimentos, considerando os resultados das análises microbiológicas para as bactérias pesquisadas.

Observando a Figura 1, percebe-se que o local F foi que apresentou melhores condições para consumo do produto em relação aos parâmetros microbiológicos.

Análise estatística

Através da análise estatística Biplot, Gabriel (1971), constatou-se que os locais A e F mostraram os menores valores nas contagens de coliformes

totais, o local E mostrou-se o de melhor adequação aos padrões microbiológicos para coliformes a 45°C, o local B apresentou alta prevalência de bactérias coliformes a 45°C, o local F também teve as menores contagens para *Staphylococcus coagulase* positiva e o local G apresentou as maiores contagens para aeróbios mesófilos quando comparados entre si.

Análises microbiológicas realizadas com amostras após desinfecção

Como as análises microbiológicas para *Salmonella* spp tiveram resultados negativos no produto coletado diretamente dos estabelecimentos, para os testes com as amostras submetidas à desinfecção, o referido microrganismo não foi analisado, sendo realizadas as análises para coliformes totais, coliformes a 45°C, contagem total de aeróbios mesófilos e *Staphylococcus coagulase* positiva.

Comparando os resultados das análises dos produtos do mesmo lote, porém submetidos à desinfecção percebe-se que houve reduções consideráveis na contagem dos microrganismos.

Para coliformes totais, a contagem regrediu para 10^2 NMPg⁻¹ e , 2NMPg⁻¹

com variações de 80% a 99% de redução, para coliformes a 45°C, o decréscimo atingiu 99%, para *Staphylococcus coagulase* positiva de 84% a 99% e para aeróbios mesófilos de 80% a 98%, valores que tornam o produto seguro para o consumo, em relação aos parâmetros microbiológicos analisados.

Entani et al. (1998), estudaram o efeito do ácido acético 2,5%, obtendo reduções de $2,0 \times 10^6$ UFCmL⁻¹ para $2,0 \times 10^1$ UFCmL⁻¹, na população de *E.coli* O 157:H7.

Eiroa e Porto (1996) avaliaram a eficiência do vinagre a 6% em alfaces e obtiveram reduções de 5 ciclos logarítmicos contra o *Vibrio cholerae*, não sendo obtido resultado semelhante para coliformes fecais e aeróbios mesófilos.

Leitão et al. (1981), observaram a redução de 99,98% da microflora bacteriana contaminante da alface, decorrente de efeito conjugado da lavagem e desinfecção, recomendando ainda que para maior garantia do produto, a aquisição de hortaliças seja feita sob rígidas especificações quanto ao aspecto higiênico-sanitário.

Pelos dados obtidos na presente pesquisa fica a recomendação de que os órgãos de controle devem realizar

fiscalizações com maior frequência e desenvolver programas de treinamento para proprietários e funcionários de restaurantes para orientação e conscientização dos mesmos quanto à garantia das preparações oferecidas nos locais. Tais atitudes, se não eliminarem, com certeza reduzirão bastante os riscos de doenças alimentares que a população que consome tais produtos estará exposta.

CONCLUSÕES

Considerando as elevadas contagens de coliformes totais e de coliformes a 45°C em boa parte das amostras analisadas, torna-se evidente a necessidade de intervenção dos órgãos fiscalizadores, face às condições insatisfatórias do produto.

Os valores elevados encontrados nas contagens de aeróbios mesófilos, tornam claro que melhores processos de higienização e/ou sanificação devem ser efetuados no produto, bem como mais atenção na temperatura de armazenamento/ oferecimento do mesmo.

Nos 7 locais de amostragem, o produto apresentou níveis elevados de contaminação por *Staphylococcus coagu-*

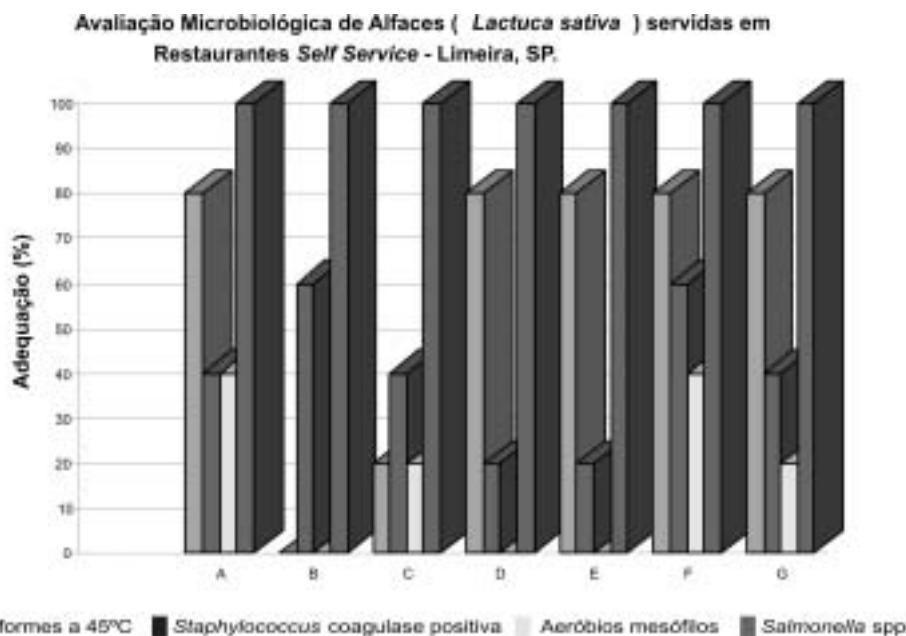


FIGURA 1 - Percentual de adequação dos resultados das análises microbiológicas apresentados pelos 07 locais, envolvidos no estudo.

lase positiva, podendo ser indicativo de práticas inadequadas de manipulação e manutenção do produto em temperaturas impróprias.

Todas as 35 amostras de alface analisadas, não apresentaram contaminação por *Salmonella* em 25g de produto, o que as coloca em acordo com a legislação vigente.

Considerando as reduções obtidas nas contagens microbianas após a desinfecção das alfaces, pode-se notar a eficiência da mesma e, portanto, a necessidade de tais procedimentos, visando um padrão higiênico-sanitário satisfatório, conforme estabelecido pela legislação.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, A.G. *Manual de boas práticas na produção e distribuição de alimentos*. São Paulo: Ponto Crítico, 1996, 193p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). *Official methods of analysis: official method 989.17*.ed. Arlington, 2000. 1v.
- AZERÉDO, G. A.; CONCEIÇÃO, M. L da.; STAMFORD, T.L.M. *Qualidade higiênico-sanitária das refeições em um restaurante universitário*. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.18, n.125, p. 74-78, out. 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. *Resolução nº12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre regulamento técnico sobre padrões microbiológicos em alimentos*. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12-01rdc.htm>>. Acesso em: 01 outubro 2004.
- BRACKETT, R.E. *Shelf stability and safety of fresh produce as influenced by sanitation and disinfection*. *Journal of Food Protection*, Ames, 55, n.10, p.808-814, 1992.
- CARVALHO, C. O.; SERAFIM, A. B. *Grupos e microorganismos isolados da orofaringe, nasofaringe e das mãos dos trabalhadores do restaurante da Universidade de Goiás*. *Higiene Alimentar*, São Paulo v.10, n.45, p.19, 1996.
- CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Portaria CVS-6, de 10 de março de 1999. Dispõe sobre regulamento técnico sobre os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos*. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/download.asp?tipo=zjp&arquivo=99pcvs.zjp>>. Acesso em 30 janeiro 2006.
- DAMASCENO, K.S.F.da S. C.; ALVES, M.A.; FREIRE, I.M.G.; TÔRRES, G.F.; AMBRÓSIO, C. L. B.; GUERRA, N. B. *Condições sanitárias de self-services do entorno da UFPE e das saladas cruas por eles servidas*. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.16, n.102/103, p.74-78, nov/dez. 2002.
- EIROA, M. N. U.; PORTO, E. *Influência de diferentes tipos de vinagre e do hipoclorito de sódio na sobrevivência de Vibrio cholerae de alface (Lactuca sativa), artificialmente contaminadas*. *Coletânea do ITAL*, Campinas, v.26, n.2, p.199-207, 1996.
- ENTANI, E.; ASAI, M.; TSUJIHATAS, S.; TSUKAMOTO, Y.; OHTA, M. *Antibacterial action of vinegar against food-borne pathogenic bacteria including Escherichia coli O157:H7*. *Journal of Food Protection*, v.61, n.8, p. 953-959, 1998.
- FRANCO, B.D.G.de M.; HOEFEL, J. L. M. *Coliformes totais, coliformes fecais e Escherichia coli em alfases comercializados em São Paulo*. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, São Paulo, v.3, p.35-47, 1983.
- FRANCO, B.D.G. DE M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2003. 182p.
- GABRIEL, K. R. *The biplot graphic display of matrices with applications to principal component analysis*. *Biometrika*, Cambridge, v.58, n.3, p.453-467, 1971.
- GARG, N.; CHUREY, J. J.; SPLITTSTOESSER, D. F. *Effect of processing conditions on the microflora of fresh vegetables*. *Journal of Food Protection*, Ames, v.53, n.8, p.701-703, 1990.
- LANCETTE, G. A.; BENNETT, R. W. *Staphylococcus aureus and Staphylococcal enterotoxins*. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. *Compendium of methods for microbiological examination of foods*. 4 ed. Washington: American Public Health Association, 2001, cap.39, p.387 - 400.
- LEITÃO, M.F. de F.; MONTEIRO, F. E.; DELAZARI, I.; ANGELUCCI, E. *Eficiência de desinfetantes na redução da contaminação bacteriana da alface (Lactuca sativa)*. *Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL)*, Campinas, v.18, n.2, p.201-226, 1981.
- MADDEN, J. M. *Microbial pathogens in fresh produce: the regulatory perspective*. *Journal of Food Protection*, Ames, v.55, n.10, p.821-823, 1992.
- NASCIMNETO, A.R.; MARQUES, C.M.P. *Avaliação microbiológica de saladas in natura, oferecidas em restaurantes de São Luiz - MA*. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 12, n. 57, p.41-44,1998.
- ODUMERU, J.A.; MITCHELL, S.L.; ALVES, D.M.; LYNCH, J.A.; YEE, A.J.; WANG, S.L.; STYLIAOIS, S.FARBER, J. M. *Assessment of the microbiological quality of ready-to-use vegetables for the health-care food services*. *Journal of Food Protection*, Ames, v.60, n.8, p. 954-960, 1997.
- PALÚ, A.P.; TIBANA, A.; TEIXEIRA, L. M.; MIGUEL, M. A. L.; PYRRHO, A. dos S.; LOPES, H. R. *Avaliação microbiológica de frutas e hortaliças, servidas em restaurantes self-service privados da Universidade Federal do Rio de Janeiro*. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.16, n.100, p.67-74, set. 2002.
- SWANSON, K.M.J.; PETRAN, R.L.; HANLIN, J.H. *Culture Methods for enumeration of microorganisms*. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4.ed. Washington: American Public Health Association, 2001. cap.6, p.53- 67. ❖

Rotulagem nutricional obrigatória

Os empresários do segmento alimentício
devem adequar seus produtos às novas
resoluções da ANVISA.

31 de julho de 2006 é o prazo para as empresas se
adequarem ao Regulamento Técnico sobre
Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados
(RDC nº 360), o qual revogou
as seguintes resoluções:

Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001

Resolução RDC nº 39, de 21 de março de 2001

Resolução RE nº 198, de 11 de setembro de 2001

Resolução RDC nº 207, de 01 de agosto de 2003

Entre as várias alterações em relação ao que
vinha sendo praticado anteriormente
destacam-se:

- Nutrientes a serem declarados
(obrigatoriedade de declarar gordura trans)
- Declaração da porção do alimento em medida
caseira (conforme RDC nº 359)
- Valor de Referência Diária (%VD) em 2000 kcal.

Caso seu produto ainda não tenha a declaração
nutricional atualizada, a equipe técnica de Higiene
Alimentar poderá adequá-la. Comunique-se
conosco através do e-mail:
consulte@higienealimentar.com.br

Pós-Graduação?

Nós oferecemos diferenciais para sua carreira, com 39 anos de tradição!

2008

■ Produção e Saúde Animal. Ruminantes

Lato Sensu

Objetivos:

Formar um profissional capacitado para:

- Alimentar rebanhos de forma correta e econômica;
- Exercer papel eficiente em medicina preventiva;
- Obter elevados índices de reprodução;
- Identificar e corrigir pontos de estrangulamento na cadeia produtiva;
- Garantir a obtenção de produtos saudáveis ao consumidor;
- Cuidar dos processos que afetam o bem estar animal.

Público-alvo: Profissionais graduados em Medicina Veterinária.

Carga horária: 500 h/a

Duração: 16 meses

Docentes: Doutores, Mestres e especialistas nas áreas.

Coordenação: Prof. Dr. Carlos de Sousa Lucci

Número de vagas: 30

Local e Horário: Campus II - Rua Isabel Schmidt, 249, Santo Amaro, São Paulo-SP. 3ªs e 5ªs, das 18h40 às 23h.

Data do início do Curso: 11 de março de 2008.

**INSCRIÇÕES
ABERTAS!**

Inscrições on-line:
www.unisa.br/pos

Pós-Graduação
Especializações, Mestrados e MBAs

UNISA

Universidade de Santo Amaro
biológicas, exatas e humanas

Veja também cursos em outras áreas!

Informações: 11 2141 8812 / 8579 ou posgraduacao@unisa.br

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

revista
**Higiene
Alimentar**



INCADEP – Instituto de Capacitação e Desenvolvimento Profissional
Sede: Rua Anita Ribas, 352 – Jardim Social
Fone/Fax: 41 3362.1856 - CEP 82520-610 – Curitiba- PR.
www.incadep.com.br **incadep@terra.com.br**

CURSOS (1º Semestre de 2008)

Local: Curitiba

Junho

- Curso sobre Avaliação do Ciclo de Vida de Produtos da Indústria de Alimentos. – Realização: INCADEP & sbCTA-PR-Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos-Regional Paraná
- Curso sobre Tratamento e Reaproveitamento de Águas Residuárias. – Realização: INCADEP & sbCTA-PR-Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos-Regional Paraná
- Curso HACCP & ISO 22.000/22.004 (Segurança de Alimentos-visão sistêmica). – Realização: INCADEP & JCG-Assessoria em Higiene e Qualidade
- Curso sobre Controle Integrado de Pragas Urbanas. – Realização: INCADEP & APRAV-Associação Paranaense dos Controladores de Pragas e Vetores
- Curso de Atualização em Segurança Alimentar na Cozinha Industrial, Hospitalar e similares. – Realização: INCADEP
- Curso sobre Comunicação e Marketing para Médicos Veterinários. – Realização: INCADEP
- Curso sobre Aprendizagem em Food safety com Ferramentas de Motivação, Comunicação e Criatividade. – Realização: INCADEP & JCG-Assessoria em Higiene e Qualidade

LABOR
FOOD
ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS
DE ALIMENTOS E ÁGUA

VP-Laboratório de Análises Ltda
Av. Nossa Sra. Da Luz, 2457
Tel. (41) 3362-0129 - Fax (41) 3362-0130
CEP 82530-010- Curitiba - PR.
E-mail: laborfood@sulbbs.com.br

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

PÓS-GRADUAÇÃO

Especialização *lato sensu*

MBA | Aperfeiçoamento | Atualização

**QUALIDADE
QUALITTAS**



**Confira nossos cursos
na Área da Saúde Pública**

**Higiene e Inspeção de Produtos
de Origem Animal**

Carga horária: 800hs

**Vigilância Sanitária e Controle de
Qualidade dos Alimentos**

Carga horária: 800hs

Defesa e Vigilância Sanitária Animal

Carga horária: 800hs

**Perícia Forense em Medicina
Veterinária na Área Civil**

Carga Horária: 20hs

MBA Administração Hospitalar

(Ênfase em Auditoria)

MBA Saúde Pública

(Ênfase em Saúde da Família)

Farmacologia

(Ênfase em Saúde da Família)

Alimento Seguro

(Aperfeiçoamento)



Qualittas
Instituto de Pós-Graduação

PORQUE A QUALIDADE FAZ DIFERENÇA!!!

INSCREVA-SE JÁ

0800 725 6300

www.qualittas.com.br



Certificação:

Os cursos são certificados por instituição de ensino, credenciada pelo MEC a conferir o certificado de especialização segundo RESOLUÇÃO CNE/DES Nº 01 DE 03/04/2001 e CES Nº 968/96 - MEC

Cursos em todo Brasil - Informe-se sobre o pólo de ensino mais próximo de você!

EXPORTAÇÃO: PORTAL HABILITARÁ MICROS E PEQUENAS EMPRESAS.

O governo federal deve lançar, até agosto deste ano, um portal destinado às micro e pequenas empresas exportadoras. O objetivo é que os empreendedores desejosos de se lançar no mercado internacional tenham acesso a informações úteis, que os ajude a agir corretamente durante as negociações. O portal disponibilizará cursos e um sistema de autodiagnóstico, para que os empresários saibam quais são suas reais chances de se firmar no mercado.

O intuito é que a idéia acompanhe a nova Política Industrial, divulgada no dia 12 de maio pelo governo federal, que tem como principal objetivo incentivar as MPEs a exportarem seus produtos. O governo prevê que 10% dos empreendimentos devam iniciar a exportação e se manter nesta atividade definitivamente.

Para a ACEB - Associação Comercial e Empresarial do Brasil - os esforços que o governo nacional está demonstrando nos últimos meses, em relação ao incentivo dado à exportação por parte das MPEs, trarão resultados extremamente positivos para a economia do País. "Não é novidade que as empresas de pequeno porte re-

presentam grande parte das empresas existentes no Brasil e que elas exercem grande influência sobre a economia nacional. Sendo assim, quanto mais empresas tiverem a oportunidade de exportar, mais recursos financeiros passarão a entrar no País, ajudando a alcançar as metas econômicas lançadas em 2008", analisa Irineu de Ascenção, diretor de relações institucionais da ACEB.

Além de ser algo positivo para o país, o aumento no número de pequenas empresas exportadoras servirá para que o próprio setor tenha a oportunidade de se destacar no mercado. Segundo o estudo As Micro e Pequenas Empresas na Exportação Brasileira - Brasil e Estados - 1998-2006, realizado pelo Sebrae, grande parte dos empreendedores que decidem exportar seus produtos não dão seguimento a esta atividade, perdendo uma grande oportunidade de crescer, inclusive, no mercado interno. O estudo revela que, enquanto no período de 1999 a 2001 havia 4.750 micro e pequenas empresas lançando-se no mercado internacional, contra 3.920 desistindo, entre 2002 a 2006, 4.700 deixaram de exportar, contra 3.830 que começaram a vender seus produtos no exterior. *(Para mais informações, acesse www.aceb.org.br)*

CONFERÊNCIA REVELA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA PARA O AGRONEGÓCIO.

A VIII Conferência ANPEI de Inovação Tecnológica, recém-terminada em São Paulo, mostrou que em tempos de biocombustíveis e crise alimentar, o agronegócio brasileiro é um campo fértil para a inovação tecnológica. Na sessão "Cases de Sucesso em Inovação de Produtos e de Processos" da área, na VIII Conferência Anpei de Inovação Tecnológica, Alellyx, Dedini, Embrapa e Senai mostraram abordagens distintas, mas que compõem um panorama promissor para a inovação no agronegócio.

O co-fundador e diretor científico da Alellyx, Paulo Aruda, mostrou, com a história da empresa, o caminho do casamento da pesquisa científica com o desenvolvimento tecnológico. A Alellyx nasceu da experiência de um grupo de cientistas da USP, Unicamp, e Unesp, responsável pelo mapeamento genético da *Cytrus Xillela*, que decidiram criar uma empresa e encontraram na Votorantim Novos Negócios, em 2002, o parceiro ideal para um negócio integralmente voltado para a inovação tecnológica, com foco no mercado.

Arruda ressaltou que a modelagem do negócio foi extremamente cuidadosa para garantir sua continuidade. "Fizemos um modelo bem dimensionado desde a abertura, já que os resultados vêm em longo prazo e o setor não funciona com pouco dinheiro", disse. Com isso, a Alellyx opera com segurança para obter seu primeiro produto em 2013. Hoje, 25% da área plantada de cana-de-açúcar no País está sob contrato para o desenvolvimento de melhoramentos diversos.

Na Dedini, os 87 anos de mercado se refletem em um market share em torno de 80% no fornecimento de bens de capital para usinas de açúcar e álcool. Essa posição se sustenta na busca constante de tecnologias que aumentam a eficiência industrial. O gerente de Engenharia de Novos Produtos, Fernando Boscariol, apresentou também o principal projeto em desenvolvimento, que une a produção de bioetanol, bioeletricidade e biodiesel em uma única planta, com alta eficiência industrial e ambiental.

O chefe da Embrapa Tecnológica, Lúcio Brunoli, apresentou o PAC da Embrapa, iniciativa do governo federal

que ampliará o orçamento da empresa em R\$ 5 milhões entre 2008 e 2010 e permitirá a contratação de 1.100 técnicos e pesquisadores. Indo além, a Embrapa passa a atuar mais próxima da iniciativa privada para financiar e disseminar suas pesquisas, atingindo Estados do Norte e Nordeste do País, que hoje estão desassistidos.

O gerente de Desenvolvimento Tecnológico do Senai, Marcelo Oliveira, apresentou o Edital de Inovação Senai, que prevê o desenvolvimento de tecnologias sob demanda, em parceria com as empresas. A instituição conta com 48 centros de tecnologia para pesquisa aplicada e 129 laboratórios de metrologia, que são acionados para desenvolver as pesquisas. Na área de agronegócio, foram desenvolvidos produtos para envasamento de caçaça, bebidas lácteas e uma paçoca de soja que se transformou em produto de exportação.

(Outras informações: Érika Coradin, Acadêmica Agência de Comunicação, 11-5549.1863; acadêmica@academica.jor.br)

TOTAL ALIMENTOS CONQUISTA O SELO PIQ PET.

A fabricante de pet food Total Alimentos é a primeira empresa do setor a conquistar o selo PIQ Pet - Programa Integrado de Qualidade Pet, criado pela Associação Nacional dos Fabricantes de Alimentos para Animais de Estimação. Esta certificação é fornecida para empresas que seguem as legislações vigentes e requisitos nutricionais estabelecidos pela entidade, além de cumprirem com o programa de HACCP (segurança alimentar) e BPF (Boas Práticas de Fabricação), garantindo um produto final seguro e confiável.

Todas as linhas de alimentos da empresa - standard, premium, super-premium e snacks - foram aprovadas pelo PIQ

PET. "Quanto mais se eleva a categoria, maiores são os requisitos que devem ser preenchidos, e a

Total já passou por todas as fases do processo de certificação, que compreende desde análises laboratoriais dos produtos, confirmando níveis de nutrientes como vitaminas, minerais e aminoácidos, até a digestibilidade do alimento", explica Anderson Duarte, diretor técnico da Total. É importante salientar que uma empresa de auditoria independente coleta amostras de lotes que já estão em circulação no mercado, o que garante a eficácia e abrangência do programa. (Mais informações: Nathana La-

cerda, Sigma Six Comunicação, 11 4013-0755 / 7548-6006.)



PESQUISA APONTA OS DESAFIOS PARA O MERCADO BRASILEIRO DE FOOD SERVICE.

A Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos - ABIA, em parceria com a Ipsos - empresa multinacional francesa, apresenta a primeira pesquisa de Indicadores de Food Service, que aponta os hábitos, motivações e desafios do mercado brasileiro de alimentação fora do lar. A pesquisa foi realizada no ano de 2007 pela área de Public Affairs da Ipsos. Foram entrevistadas 700 pessoas entre homens e mulheres das classes A, B e C, com 16 anos ou mais. As entrevistas foram individuais, no domicílio dos entrevistados. Além de dados originais coletados em campo, a ABIA e a Ipsos contaram também com dados complementares da RAIS, do IBGE e da própria ABIA.

O setor de Food Service é, atualmente, um dos mais promissores da economia no País com médias de crescimento mais que o dobro do crescimento do PIB Brasileiro e aproximadamente duas vezes o crescimento do varejo. O faturamento da indústria de alimentos para este mercado encontra-se na casa dos R\$ 50 bilhões anuais, o que representa 30% da venda interna da indústria alimentícia do Brasil.

Indicadores de Food Service.

O mercado de Food Service para as indústrias é o fornecimento de mercadorias e serviços prestados pela indústria aos estabelecimentos públicos e privados que fornecem alimentação aos consumidores que procuram refeições fora de seus lares.

Motivações, Percepções e Expectativas.

A pesquisa identificou quais são as principais motivações que fazem com que o brasileiro saia de casa para comer, além da forma como o consumidor de Food Service enxerga o setor, e o que ele espera de um estabelecimento ao decidir comer fora.

As duas grandes motivações para comer fora são o Lazer (39%) e a Comodidade (38%). O Lazer é uma motivação claramente mais concentrada entre os mais jovens (de 16 a 24 anos), e vai perdendo espaço entre as pessoas com mais de 25 anos. Já a Comodidade é significativamente a uma motivação mais forte entre os maiores de 35 anos. Além disso, a pesquisa revela que a Comodidade é mais forte para as pessoas que trabalham fora (40%, contra 34% de quem não trabalha fora), e que, portanto, não têm muito tempo ou disposição para cozinhar. Já o Lazer é muito mais forte entre os que não trabalham fora (44%, contra 37% dos que trabalham fora).

A Ipsos é um dos líderes globais no fornecimento de pesquisas de marketing, propaganda, mídia, satisfação do consumidor e pesquisa de opinião pública e social. Fundada na França em 1975, a Ipsos é uma empresa independente, administrada por profissionais de pesquisa. Suas ações são negociadas na Bolsa de Paris desde 1º de julho de 1999. Com 6000 funcionários e 5000 clientes, desde 1990, criou ou adquiriu perto de 44 empresas no mundo. (Detalhes: Global Assessoria de Comunicação, www.ipsos.com.br; 11-3864.1553 / 8550.2388, Adriana Freitas.)



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. **Tudo 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:



(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.

OS SEGREDOS DA VERDADEIRA MOZZARELLA.

Cada vez mais presente na mesa do consumidor brasileiro, a mozzarella de búfala, como é chamada no Brasil ou simplesmente a mozzarella, como é conhecida originalmente na Itália, é um queijo que conquistou o mercado devido as suas características saudáveis em relação a outros tipos de queijo feitos com leite de vaca. De textura agradável ao paladar, macia, sabor suave e por isso mesmo fácil de combinar com diversos tipos de pratos, a mozzarella também se tornou uma vedete na alta gastronomia.

O que o consumidor, formadores de opinião e muitos chefs não sabem é que, no mercado brasileiro a mozzarella de búfala presente nas prateleiras e distribuídas nos restaurantes é falsificada constantemente. Muitos produtores misturam leite de vaca e branqueadores ao leite de búfalas para diminuir custo de produção, tirando assim as propriedades da mozzarella diante do consumidor desinformado. Por isso a Associação Brasileira de Criadores de Búfalos criou o selo de pureza - 100% Búfalo, que garante a produção de mozzarellas verdadeiras no Brasil e ajuda o consumidor na hora de escolher o produto certo. O selo é conferido aos produtores que respeitam os padrões de pureza italianos e utilizam apenas leite de búfalas no processamento.

O leite de búfalas apresenta características peculiares, que o diferem bastante do leite de vaca, principalmente no que diz respeito à qualidade e benefícios à saúde do homem. A búfala é um animal mais rústico e adaptável que a vaca, por isso é mais resistente às doenças, tendo um me-

nor contato com medicamentos, o que proporciona a produção de um leite muito mais saudável e sem toxinas. Com características diferenciadas, essa é a matéria-prima ideal para a elaboração de diversos tipos de queijos, em particular a tradicional mozzarella. Embora o leite de búfala seja mais gorduroso, a sua mozzarella é mais leve, pois ele possui um rendimento muito maior que o de vaca - para produzir 1 kg de mozzarella é preciso 12 litros de leite de vaca. Para a mozzarella de búfala, utiliza-se 6 litros. Por conta disso, a mozzarella de búfala possui menos colesterol que a de vaca. Pode ser usada, portanto, em pratos frios ou quentes tais como pizzas, sanduíches, saladas, carnes grelhadas, massas e até sobremesas. Pura ou combinada com azeite, orégano, manjerição, tomate seco, entre outras variações, é um ingrediente presente no cardápio dos melhores restaurantes do mundo.

Confira, a seguir, alguns detalhes sobre o leite de búfala:

- 1** - os teores de cálcio e fósforo são superiores em relação ao leite de vaca;
- 2** - é mais doce, mais rico em nutrientes, vitaminas A, D e B2 e sais minerais;
- 3** - possui menos colesterol;
- 4** - ao invés de caroteno, substância amarelada que depois de ingerida transforma-se em vitamina A no organismo humano, o leite de búfala possui a própria vitamina A, que é totalmente branca. Por isso os derivados de leite de búfala são brancos e os bovinos tendem à cor amarelada;
- 5** - o leite de búfala e seus derivados são indicados para alérgicos à lactose, pois possuem componentes, que não causam alergia, além de terem menos conservantes. *(Mais detalhes: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos; Texto & Imagem Assessoria de Comunicação, www.textoimagem.com.br, fone 11-2146-0909.)*



BIMBO INAUGURA INSTITUTO DE INOVAÇÃO E NUTRIÇÃO.

Responsável, no Brasil, pelas marcas Pullman, Plus Vita, Ana Maria e Bisnaguito, o Grupo Bimbo anuncia a inauguração do primeiro Instituto de Inovação & Nutrição (IIN) da América Latina para o segmento de panificados.

"O IIN nasceu para que possamos desenvolver com mais agilidade de soluções que, além de apresentarem altos padrões de qualidade e segurança alimentícia, proporcionem inovações no que diz respeito à saudabilidade e bem estar", destaca Roberto de Azevedo, gerente geral da Bimbo do Brasil.

Estrategicamente sediado na cidade de São Paulo, o IIN integra a Rede de Centros de Pesquisa e Desenvolvimento do Grupo Bimbo no mundo, com sedes no México, Estados Unidos e, agora, Brasil. Dessa forma, o Grupo estabelece uma rede interna de intercâmbio de idéias e conhecimento, buscando responder de maneira mais dinâmica às oportunidades e aos desafios da indústria de alimentos.

(Mais informações: Andreoli, Manning, Selvage & Lee (AMS&L),
Mônica Vac Lourenci
(11) 3169.9315 -
monica@andreolims.com.br)

METALFRIO LANÇA ILHA DE CONGELADOS.

A Metalfrío Solutions, um dos maiores fabricantes mundiais de equipamentos de refrigeração comercial do tipo plug-in, lança nova linha de Ilha para Congelados, a HA200 Vision, que traz ao mercado nacional um novo conceito em exposição de alimentos congelados. Com design inédito no País, a HA200 Vision promete revolucionar a exposição de congelados nos supermercados. O design arredondado da linha HA200 Vision, com tampa curva e inclinada, é inédito no Brasil e será apresentado na Apas 2008

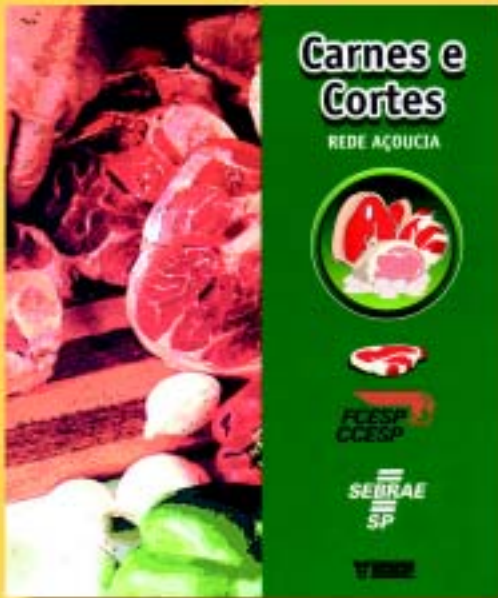
O design inovador não é o único diferencial da nova linha. O lançamento também traz muitos benefícios ao setor supermercadista, que está em plena transição. Com o aumento de lojas menores e mais próximas aos consumidores, o setor vive um momento de concorrência acirrada, o que obriga a adoção de medidas para otimização de seus custos e máximo aproveitamento do espaço da loja, ou seja, para aumentar a eficiência operacional. O HA200 Vision garante isto com um sistema de refrigeração acoplado, baixo custo de instalação - necessita apenas de uma tomada -, menor consumo de energia, com até 50% de economia em comparação ao sistema remoto, e máximo aproveitamento de espaço de carga. As ilhas oferecem ainda mais flexibilidade ao supermercadista, que pode montar sua seção de congelados modularmente, adaptando-as no showroom sem maiores dificuldades.



FISPAL-TECNOLOGIA 2008 MOSTROU MAQUINARIA ITALIANA.

Durante a recém-terminada Fispal-Tecnologia, em São Paulo, o diretor do Instituto Italiano para o Comércio Exterior, agência do Governo Italiano ligada à promoção do intercâmbio comercial entre a Itália e o mundo, com colaboração da UCIMA - Associação dos Fabricantes Italianos de Máquinas de Embalagens e ANIMA - Federação das Associações Nacionais da Indústria Mecânica em geral, Giovanni Sacchi, declarou que o Brasil está destinado a se tornar uma das principais economias mundiais nos próximos decênios e possui uma indústria mecânica de alto nível e o caminho assegurado para promover e auxiliar as indústrias a colaborarem entre si.

O Pavilhão Italiano reuniu 12 fabricantes de maquinário da agro-indústria e da embalagem, dispostos através de catálogos ilustrados, encontros B2B no próprio estande e Seminário Tecnológico Italiano para apresentar suas novas tecnologias de maquinário para processamento e embalagem de alimentos e estabelecer colaborações comerciais e industriais com empresas brasileiras. (Outras informações: www.italtrade.com)



R\$ 30,00



R\$ 30,00



R\$ 30,00



R\$ 30,00



R\$ 35,00



R\$ 59,00

Informações:
Redação da Revista
Higiene Alimentar
Fone: (11) 5589-5732
Fax: (11) 5583-1016

EXPO PRAG

2008

CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS URBANAS
O PROFISSIONAL NA ERA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

20, 21 e 22 de agosto

ITM EXPO - SP

SOCIALMENTE JUSTO
CULTURALMENTE ACEITO
ECONOMICAMENTE VIÁVEL
ECOLOGICAMENTE CONSCIENTE

O MAIOR EVENTO DA AMÉRICA LATINA

VII - Congresso Internacional de Controle de Vetores e Pragas

VII - Feira Internacional de Produtos e Serviços para Controle de Vetores e Pragas

Tecnologia, produtos de última geração e profissionais altamente capacitados estarão reunidos neste evento

Congressista e visitante
Faça sua inscrição antecipada pelo site!

www.pragas.com.br/expoprags2008

REALIZAÇÃO



PATROCÍNIO



Bayer

Se é Bayer, é bom.



BASF

The Chemical Company

syngenta.



Vitex

RODAGRO



DE SANGOSSE
SEU MELHOR PAPEIROS



Núcleo Saúde Ambiental
Instituição de Produtos Essenciais

APOIO INSTITUCIONAL



ORGANIZAÇÃO



Informações: (11) 3596 8005