

# revista Higiene Alimentar

Julho 2008

volume 22 - nº 163



ISSN 0101-9171

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

Afiliada à  
Associação Brasileira de  
Editores Científicos e

**ANATEC**  
Associação Nacional de  
Técnicos em Alimentos

## ALIMENTOS PROBIÓTICOS: CRITÉRIOS FUNCIONAIS.

Associar um efeito benéfico para a saúde, com uma determinada cepa bacteriana e, daí, desenvolver probióticos específicos para determinados grupos populacionais, exigirá da pesquisa um conhecimento mais profundo dos mecanismos de ação desses microrganismos.

**LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.**

- POLIFENÓIS E VITAMINA C EM POLPAS DE FRUTAS. ❖ STAPHYLOCOCCUS AUREUS EM LÁCTEOS: REVISÃO.  
ROTULAGEM DE REFRIGERANTES, EM SOBRAL, CE. ❖ QUALIDADE DE DERIVADOS SALGADOS DE CARNE E PEIXE.  
FUNGOS EM ALIMENTOS ADE ORIGEM VEGETAL. ❖ CONDIÇÃO DO ÓLEO E GORDURA VEGETAL EM PASTELARIAS.



# 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**

**Higiene**  
**Alimentar**

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

# SUSTENTABILIDADE DA SEGURANÇA DOS ALIMENTOS: A IMPORTÂNCIA DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE.

O sucesso dos programas de segurança dos alimentos depende do emprego de uma gama cada vez maior das chamadas ferramentas da qualidade. A gestão Integrada dos sistemas ISO 9001, 14001, SA 8000 e 22.000, faz exigência de mecanismos imprescindíveis para um processo efetivo de qualidade, maduro e consistente. A aplicação hoje exigida, engloba os pré-requisitos perenes de GMP: "A base essencial para qualquer atividade que envolva produção, manuseio e preparo final dos alimentos é a compreensão total das necessidades de Boas Práticas de Higiene e das Boas Práticas de Fabricação. O cumprimento dessas práticas são absolutamente o mínimo necessário para a gestão de qualquer negócio de alimentos". A afirmativa integra o texto de 2004 do Relatório do Programa Alimento Seguro, que complementa: "As Boas Práticas tratam dos requerimentos necessários para a produção de alimentos seguros e é sua complementação com o sistema HACCP que permite localizar os elementos específicos de segurança para um produto e processo em particular. Caso não estejam implantadas, é quase impossível adotar e assumir o HACCP".

Essa linha de leitura, agora mais aprofundada na NBR 22.000:2006, traz à tona o questionamento: Como estamos nessa sintonia de "adotar e assumir" GMP, SSOP e HACCP, a trilogia Food Safety? Sim, num exame de consciência, como estamos no resgate de nossas obrigações para com o alimento realmente seguro, inócuo? Como está nossa obra real de cumprimentos de POP's e PrOp's frente ao discurso?

## COMUNICAÇÃO

Tanto a NBR 22.000 como as bases HACCP contemplam comunicação em várias facetas. A Comunicação de Riscos é a troca interativa de informações e opiniões a respeito dos fatores relacionados com o risco entre avaliadores, gestores, consumidores e partes interessadas. No tocante a requisitos de clientes e fornecedores, a intercomunicação sobre perigos identificados e suas medidas de controle, auxilia no esclarecimento desses parâmetros. Essencial para garantir que todos os perigos sejam detectados e controlados em cada etapa, essa comunicação é vital em toda a cadeia produtiva.

A ISO 22.000 requer que tanto a comunicação externa como a interna aconteçam como parte do sistema de gestão da Segurança dos Alimentos, num verdadeiro compartilhamento. A ordem é sair da zona de conforto, arregaçar as mangas e iniciar as mudanças para melhor.

## RESPONSABILIDADE E COMPROMISSO

Os novos paradigmas em Food Safety são claros: a empresa deve assegurar que os perigos à Segurança dos Alimentos sejam identificados, avaliados e controlados, de tal maneira que seus produtos não causem danos diretos e/ou indiretos ao consumidor.

É uma chamada à responsabilidade da direção, cujas atitudes explícitas têm como deveres:

Fornecer evidências de seu comprometimento com o desenvolvimento e implementação do sistema de gestão e para com a melhoria contínua da sua eficácia

Comunicar a importância em atender qualquer requisito das normas e legislações bem como as dos clientes, relacionadas com Segurança

Estabelecer não só a Política de Segurança dos Alimentos como também a disponibilidade de recursos necessários

### COMUNICAÇÃO INTERNA

- A empresa deve estabelecer, implementar e manter métodos eficazes para comunicação sobre assuntos na segurança de alimentos
- Para a eficácia do sistema de gestão a empresa deve assegurar que a equipe de segurança de alimentos seja informada em tempo das mudanças:
  - ✓ Matérias-primas, ingredientes e serviços
  - ✓ Sistemas de produção e circunvizinhanças
  - ✓ Programas de limpeza e sanitização
  - ✓ Sistemas de embalagem, armazenagem, e distribuição
  - ✓ Requisitos regulamentares: de cliente, setoriais e reclamações
  - ✓ Conhecimento relacionado aos perigos à segurança de alimentos e medidas de controle



Além de tornar expostas e transparentes tais atitudes, em caso de discrepâncias ou anomalias, a direção deve estabelecer, implementar e manter procedimentos para administrar situações emergenciais que possam causar impacto e acidentes na Segurança dos Alimentos.

É, de novo, uma re-leitura que exige postura decidida do empresariado,

num momento em que muitas vezes fatores produção e venda assumem prioridade total.

Outra vez, como estão nossos dirigentes nessa opção pela Qualidade? Os que labutam no Food Safety conseguem tempo e verba necessários para sequer manter os programas de outrora? É preciso mudar.

#### COMPETÊNCIAS E TREINAMENTO

Outro aspecto para reflexão e auto-análise, concerne à estrutura de formação dos recursos humanos engajados. A equipe de Food Safety e demais pessoas que realizam atividades que tenham impacto na Segurança dos Alimentos devem ser competentes e ter educação, treinamento, habilidades e experiência apropriadas.

Interessante que a ótica ISO 22.000 cita os tópicos Competências, Treinamento e Conscientização. Outros modelos evoluídos traduzem o 3º tópico por Conhecimen-

to, numa alusão aos novos conhecimentos técnicos dos alergênicos, prevenção de corpos estranhos, etc. exigindo reciclagem constante da capacitação e assumindo que o grupo já tem incorporada consciência, mas deve ser provido de conhecimento constante.

A leitura desse novo tempo do fator humano ressalta que a empresa precisa:

- identificar as competências necessárias do pessoal envolvido em atividades que tenham impacto na Segurança dos Alimentos

- fornecer treinamento para garantir que esse pessoal tenha as competências necessárias

- assegurar que o pessoal responsável por monitoramento, correções e ações corretivas do sistema de gestão das Segurança de Alimentos estejam treinados

- assegurar que os requisitos para comunicação eficaz seriam entendidos por todo o pessoal

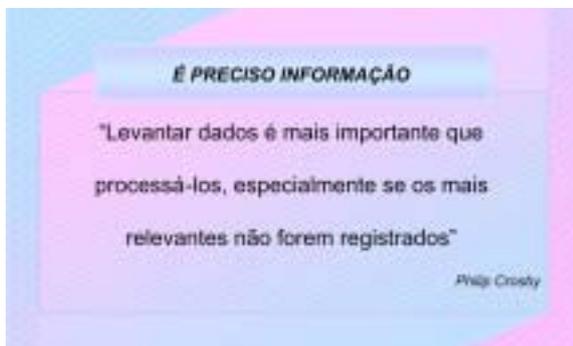
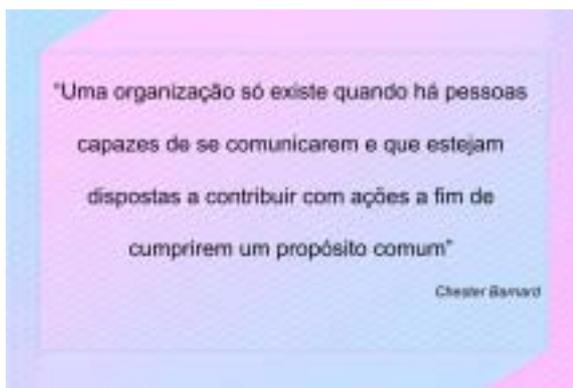
Mais uma vez, como estão nossos discursos frente à consistência requerida de ações fundamentadas em Qualidade? O mercado mundial segue as diretrizes do Codex Alimentarius e OMS. A Europa, com o "Livro Branco sobre Segurança dos Alimentos" baliza desde 2000 as tendências de uma política pró-ativa de legislação moderna e atuante, cada vez mais presente e detalhada. A sinergia é global numa estratégia de alimentos mais seguros para uma melhor saúde do homem. A "lição de casa" é dada e cabe a nós o aprendizado para que essa mega sabatina tenha resultado feliz.

Estamos nos preparando adequadamente para tal? Somos protagonistas profícuos, não apenas coadjuvantes.

Pensem nisso!

*José Carlos Giordano, setembro, 2008.*

JCG ASSESSORIA EM HIGIENE E QUALIDADE





IV Congresso Latino Americano e X Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos



III Encontro Nacional de Centros de Controle de Zoonoses II Encontro do Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal

Da Alimentação à Saúde: Equilíbrio, Contrastes e Responsabilidades

21 a 24 de abril de 2009 - Centrosul - Florianópolis - Santa Catarina

**Intercâmbio de profissionais e acadêmicos**

**Discussão das pesquisas e tendências**

**Ampliação das abordagens que contemplam a interação alimento-saúde-meio ambiente**

### Trabalhos Científicos

Já estão abertas as inscrições para apresentação dos trabalhos científicos. Os conteúdos serão discutidos com os próprios autores, em sessões programadas durante os eventos. Além disso, os trabalhos, na forma de resumos expandidos, serão publicados e indexados pela Revista Higiene Alimentar, numa edição especial que circulará durante os eventos.



Descubra tudo que espera por você em Floripa. Acesse:

[www.higienistas2009.com.br](http://www.higienistas2009.com.br)

Promoção e Realização:  **CBMVHA** Co-Realização:  **SOMEVESC**

Apoio:      

Local:   Organização: 

Secretaria do Evento: (48) 3035-4388 - higienistas2009@attitudepromo.com.br  
Rua Capitão Pedro Leite, 320 - Barreiros - São José/SC - Cep.: 88117-600



# ATENÇÃO

A REVISTA HIGIENE ALIMENTAR TEM VÁRIOS CANAIS DE COMUNICAÇÃO COM VOCÊ.

Anote os endereços eletrônicos e fale conosco.

REDAÇÃO: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

CONSULTAS TÉCNICAS: [consulte@higienealimentar.com.br](mailto:consulte@higienealimentar.com.br)

ASSINATURAS E CIRCULAÇÃO: [circulacao@higienealimentar.com.br](mailto:circulacao@higienealimentar.com.br)

ANÚNCIOS: [publis@higienealimentar.com.br](mailto:publis@higienealimentar.com.br)

PRODUÇÃO GRÁFICA: [producao@higienealimentar.com.br](mailto:producao@higienealimentar.com.br)

ENVIO DE TRABALHOS: [autores@higienealimentar.com.br](mailto:autores@higienealimentar.com.br)

ACESSE [www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)

Redação:

Fone: 11 5589-5732

Fax: 11 5583-1016



## 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](http://www.dellt.com.br) - 11-4975-3244 - [dellt@dellt.com.br](mailto: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](mailto: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><b>DT-F3</b> TERMOMETRO INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 20 a 300 °C</p>	 <p><b>DT-650</b> TERMOMETRO INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 10 a 300 °C</p>
 <p><b>DT-625</b> TERMOMETRO ESPECTRO-SELEZIONAL PARA USOS MÚLTIPLOS - 32 a 999 °C (HISTÓRICO 128x128x128)</p>	 <p><b>DT-250</b> TERMOMETRO INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 10 a 300 °C</p>
 <p><b>DT-708</b> SERVIDOR DE TEMPERATURA DIGITAL ARTIFICIAL - 20 a 120 °C (HISTÓRICO 128x128x128)</p>	 <p><b>HD-3307</b> TERMOMETRO DIGITAL INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 30 a 400 °C</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	
Determinação dos elementos- traço ferro, zinco e cobre em fórmulas infantis para lactentes, leites em pó e alimentos infantis: análise comparativa com a rotulagem. ....	18
Análise de perigos e pontos críticos de controle em ovos <i>in natura</i> . ....	23
Qualidade e inocuidade alimentar na seção de rotisseria em supermercados: um estudo crítico. ....	27
Potássio em videiras. I-Uma revisão bibliográfica. ....	33
Boas práticas de fabricação em indústrias de água mineral natural na ilha de São Luis, MA. ....	39
Treinamento, avaliação e orientação de manipuladores, sobre práticas de higiene em uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Guarapuava, PR. ....	45
Avaliação sensorial de formulações de lingüiça de peixe-voador ( <i>Cheilopogon cyanopterus</i> ). ....	51
Qualidade físico-química e microbiológica de méis, comercializados nos principais supermercados de Santa Maria, RS. ....	57
PESQUISAS	
Atividade antimicrobiana de extratos de algumas plantas comumente consumidas no Brasil. ....	66
Avaliação microbiológica de dietas enterais administradas para pacientes hospitalizados no município de Cascavel, PR. ....	72
logurte com leite desnatado e extrato de erva-mate, evolução da cultura pura adicionada. ....	77
Avaliação microbiológica e sensorial de méis de abelhas <i>apis mellifera</i> (africanizadas) e <i>melipona fasciculata</i> (uruçu cinzenta) <i>in natura</i> e pasteurizado. ....	83
Mexilhões irradiados: análise sensorial e estudo da sensibilidade antimicrobiana de cepas de <i>Escherichia Coli</i> e <i>Enterococcus</i> . ....	88
Qualidade microbiológica de coxinhas e esfihas comercializadas em dez confeitarias da cidade de Passo Fundo, RS. ....	96
Qualidade microbiológica do queijo tipo mussarela artesanal comercializado em Uberlândia, MG. ....	101
Avaliação da qualidade higiênico-sanitária da água utilizada em abatedouros de bovinos e suínos. ....	106
<i>Salmonella</i> em carcaças de frango congeladas, industrialmente processadas. ....	111
Pesquisa de <i>Salmonella</i> spp em carne bovina nos mercados municipais de Itabuna, BA. ....	115
LEGISLAÇÃO .....	121
AVANÇOS TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS .....	122
NOTÍCIAS .....	128

## 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 (UFLA, Lavras, MG)  
 Eliana Pinheiro de Carvalho (UFLA, 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 Peresi (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 (UFLA/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 Capibaribe 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 Bleski 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.



**QUALIDADE ALIMENTA**

*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](http://www.cozinhaneT.com.br)  
[faleconosco@cozinhaneT.com.br](mailto:faleconosco@cozinhaneT.com.br)

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



## PROJETO FEIRA PAULISTANA.

Meu nome é Célia. Sou veterinária e trabalho na Supervisão Geral de Abastecimento de São Paulo - Abast. Estamos desenvolvendo um projeto que tem dois objetivos centrais: aumentar o consumo de frutas, verduras, legumes e pescados e promover a qualidade e a segurança dos alimentos comercializados nas feiras livres do município de São Paulo. Na última sexta-feira, 6/06 foram distribuídos 200 folhetos em uma hora (Feira Angélica - Rua Mato Grosso). Essa feira foi escolhida para sediar um piloto de dois meses. O conteúdo dos folhetos deverá sofrer modificações com o intuito de sensibilizar os consumidores quanto à conduta ideal no momento da compra. Necessitamos de apoio financeiro para a impressão destes folhetos em escala suficiente para atingir o maior número de consumidores da feira.

A Abast percebeu que o consumidor é peça chave para alcançar os objetivos já que interfere diretamente na conduta do feirante e, mostra, apesar da falta de orientação (propósito do projeto), interesse em aspectos de qualidade e segurança relativas à alimentação. Existe uma série de ações previstas direcionadas tanto para o consumidor quanto para os feirantes. A questão dos produtos minimamente processados é extremamente importante e mui-



to presente no âmbito das feiras livres. Ações preconizando o uso de sanitizantes são de suma importância. Estou à disposição para o esclarecimento de qualquer dúvida, inclusive para enviar os folhetos explicativos. Deixarei outras formas de contato: telefone Abast: 3313-2444 ramal 19, celular: 8122-1498, e-mail particular: [celia\\_alas@hotmail.com](mailto:celia_alas@hotmail.com)

**Célia Alas Rossi**

Supervisão Geral de Abastecimento de São Paulo

[Célia\\_alas@hotmail.com](mailto:celia_alas@hotmail.com)



## ESTUDO BRASILEIRO DO MERCADO DE PUBLICAÇÕES PERIÓDICAS.

A ANATEC, Associação Nacional de Editores de Publicações, com o apoio da Votorantim, Celulose e Papel, acaba de lançar o 9º ESTUDO BRASILEIRO DO MERCADO DE PUBLICAÇÕES PERIÓDICAS, referente ao ano de 2007, no qual constam 2.694 títulos, com tiragem total de 1 bilhão e 300 milhões de exemplares ao ano, classificados em 69 segmentos mercadológicos, editados por 1.018 editoras no Brasil, e outras informações de seu interesse.

Para receber o 10º Estudo gratuitamente em 2009, solicitamos às editoras que atualizem seus dados junto à ANATEC, acessando o nosso site, [www.anatec.org.br/10estudo.asp](http://www.anatec.org.br/10estudo.asp). Eventuais alterações, inclusões, exclusões deverão ser encaminhadas via correio, e-mail, fax ou formulário eletrônico até o dia 14/02/2009.

**Pedro Renato Eckersdorff**

ANATEC, São Paulo, presidente executivo

[diretoria@anatec.org.br](mailto:diretoria@anatec.org.br)



## BUREAU VERITAS AMPLIA PRESENÇA NO BRASIL.

De olho no crescente mercado das commodities, o Bureau Veritas, líder mundial em verificação da conformidade em Qualidade, Saúde&Segurança, Meio Ambi-

ente e Responsabilidade Social, amplia suas operações no Brasil com a compra do laboratório de análises tecnológicas Analytical Solutions.

Com esta aquisição, o Bureau Veritas complementa seu portfólio de serviços nos segmentos de biocombustíveis, mineração, óleo & gás, meio ambiente e alimentos, agregando valor aos seus já tradicionais produtos.

A disponibilidade imediata de diversos ensaios analíticos de alta tecnologia aliados à verificação de conformidade em Qualidade, Saúde & Segurança, Meio Ambiente, classificação e inspeções técnicas traz ao mercado uma solução diferenciada. A expectativa do Bureau Veritas com a aquisição é ampliar em até 15% seu faturamento no Brasil, que atualmente é de R\$ 200 milhões por ano.

Com base nas análises realizadas nos laboratórios da Analytical Solutions, pode-se verificar se um determinado produto está de acordo com rigorosas exigências de qualidade nacionais e internacionais, garantindo assim a comercialização de carnes, pescado, biocombustíveis, álcoois, entre outros, em mercados internacionais.

Paralelamente a essa aquisição, o Bureau Veritas desenvolve, também, a construção de um laboratório de análises geoquímicas no estado de Minas Gerais, ampliando a oferta de serviços para os clientes de mineração e commodities. (Detalhes podem ser obtidos pelo telefone 21 - 8604.6666 ou pelo site [www.maquina.inf.br](http://www.maquina.inf.br))

**Aline Toledo**

Relações com a mídia, Bureau Veritas, São Paulo  
Máquina Comunicação Corporativa Integrada  
[aline.toledo@maquina.inf.br](mailto:aline.toledo@maquina.inf.br)

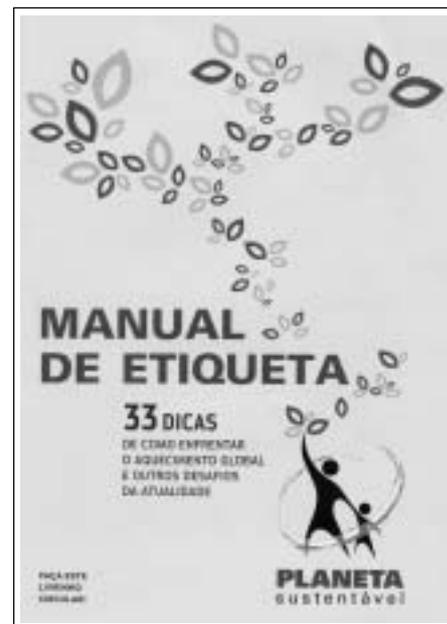


## MANUAL DE ETIQUETA PARA UM PLANETA SUSTENTÁVEL.

O movimento Planeta Sustentável e a Editora Abril lançaram o site [www.planetasustentavel.com.br](http://www.planetasustentavel.com.br), que traz idéias inovadoras em ambiente, energia, negócios, urbanismo, consumo, lixo, desenvolvimento, saúde e educação. O manual de etiqueta apresenta 33 "dicas" para enfrentar o aquecimento global e outros desafios da atualidade, concernentes à qualidade do meio ambiente.

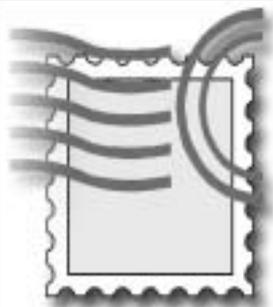
"O que era chato ficou chique. Empresas, mídia, governos, bancos, astros de Hollywood e do Brasil

passaram a discutir - com urgência - como fazer para salvar o home do aquecimento global e melhorar a qualidade de vida na Terra. A noção de sustentabilidade - desenvolvimento que não compromete o futuro - começa a ganhar as ruas". Acesse o site, peça a sua cartilha e sustentável.



**Editora Abril,**  
São Paulo.

[planetasustentavel@abril.com.br](mailto:planetasustentavel@abril.com.br)



**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

## 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](http://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](http://www.nielsenbm.com.br);

[fabio.gandini@nielsen.com](mailto:fabio.gandini@nielsen.com); 11-4613.20

10/09/2008

São Paulo - SP

I CONGRESSO INTERNACIONAL DE FOOD SERVICE 2008.

Informações: [www.abia.org.br/](http://www.abia.org.br/congressofoodservice2008)

[congressofoodservice2008](http://congressofoodservice2008);

[Atendimentocongresso2008@abia.org.br](mailto:Atendimentocongresso2008@abia.org.br);

fone 11-3030-1380

15 a 18/09/2008

Fortaleza - CE

FRUTAL 2008 - 15ª. SEMANA INTERNACIONAL DA FRUTICULTURA, FLORICULTURA E AGROINDÚSTRIA.

Informações: 85-3246.8126;

<http://www.frutal.org.br>; [geral@frutal.org.br](mailto:geral@frutal.org.br)

15 a 18/09/2008

São Paulo - SP

NOVA EQUIPOTEL 2008

Informações: [www.expois.com.br](http://www.expois.com.br)

22 a 24/09/2008

Bento Gonçalves - RS

XII CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA.

Informações: <http://www.embrapa.br/eventos/>

26/09 a 05/10/2008

Cruz Alta - RS

XI FENATRIGO - FEIRA NACIONAL DO TRIGO

Informações: 55-3322.8277;

<http://www.fenatrigo.com.br>;

[fenatrigo@fenatrigo.com.br](mailto:fenatrigo@fenatrigo.com.br)

27/09/2008

São Paulo - SP

SEMINÁRIO SOBRE ATUAÇÃO DO NUTRICIONISTA NO DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS.

Informações: SINESP, 11-3337.5263.

30/09 a 02/10/2008

Campinas - SP

CURSO DE FORMAÇÃO DE AUDITOR EM BEM-ESTAR ANIMAL APLICADO PARA AVES E SUÍNOS.

Informações: ITAL, Instituto de Tecnologia de alimentos, 19-3743.1884

[www.ital.sp.gov.br/ctc](http://www.ital.sp.gov.br/ctc);

[eventosctc@ital.sp.gov.br](mailto:eventosctc@ital.sp.gov.br)

## OUTUBRO

01 a 03/10/2008

São Paulo - SP

IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONTROLE DE CONTAMINAÇÃO.

Informações: [www.sbcc.com.br/sinccal.htm](http://www.sbcc.com.br/sinccal.htm)

# AGENDA

**02/10/2008**

São Paulo - SP  
IV FÓRUM NACIONAL DE NUTRIÇÃO  
Informações: 11-5041.9321;  
[www.nutricaoempauta.com.br](http://www.nutricaoempauta.com.br)

**02 e 03/10/2008**

São Paulo - SP  
XVI CURSO DE EDITORAÇÃO CIENTÍFICA DA ABEC  
(Em comemoração aos 80 anos da revista ARQUIVOS DO INSTITUTO BIOLÓGICO, São Paulo)  
Informações: Associação Brasileira de Editores Científicos, Tel: (24) 2233-6003 e 2233-6115;  
[www.abecbrasil.org.br](http://www.abecbrasil.org.br)

**06 a 09/10/08**

Belo Horizonte - MG  
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](http://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](http://www.incaper.es.gov.br/congresso_fruticultura/index.htm)

**19 a 21/10/2008**

Curitiba - PR  
XV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DO TRIGO  
Informações: : [www.abitrigo.com.br](http://www.abitrigo.com.br)

**19 a 23/10/2008**

Paris - FRANÇA  
SIAL 2008 - THE GLOBAL FOOD MARKETPLACE

Informações: Promosalons Brasil,  
11-3168.1868; [brazil@promosalons.com](mailto:brazil@promosalons.com);  
[www.promosalons-brazil.com](http://www.promosalons-brazil.com);  
[www.sial.fr](http://www.sial.fr)

**22 a 24/10/2008**

Goiânia - GO  
II CONGRESSO BRASILEIRO DE TOMATE INDUSTRIAL.  
Informações: 62-3241.3939; <http://www.congressotomate.com.br>;  
[tomate@wincentraldeeventos.com.br](mailto:tomate@wincentraldeeventos.com.br)

**28 a 31/10/2008**

Goiânia - GO  
EFATIA 2008 - FEIRA DE FORNECEDORES E ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTAÇÃO.  
Informações: <http://www.ffatia.com.br>;  
[multiplus@multipluseventos.com.br](mailto:multiplus@multipluseventos.com.br)

## NOVEMBRO

**17 a 20/11/2008**

Paris - FRANÇA  
IPA 2008 - SALÃO INTERNACIONAL DO PROCESSO ALIMENTAR  
Informações: Promosalons Brasil, 11-3168.1868; [brazil@promosalons.com](mailto: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](http://www.abrapoa.org.br/enbrapoa);  
[secretaria@abrapoa.org.br](mailto:secretaria@abrapoa.org.br) ❖

# ESTUDO SOBRE PROGRAMA E CONTROLE DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS VENCE CONCURSO ALIMENTOS DA ABERC.

Com um estudo de caso que analisou a aplicabilidade do conceito gerencial de Planejamento e Controle da Produção (PCP) em unidades de alimentação e nutrição, a nutricionista catarinense Fernanda Salvador Alves venceu o Concurso Alimentos 2008, promovido pela Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas - ABERC. O prêmio, que foi conferido durante a última edição da Fispal Food Service, realizada no Expo Center Norte, em São Paulo, é uma viagem para participar de uma das grandes feiras de alimentação realizadas no exterior - NRA, em Chicago, ou SIAL, em Paris. A GRSA, empresa líder no serviço de alimentação para coletividade no Brasil, é quem patrocina o prêmio concedido à vencedora.

O processo de seleção dos trabalhos inscritos no Concurso Alimentos 2008, que se desenrolou ao longo do primeiro semestre, foi coordenado por uma Comissão de Seleção composta por profissionais com atuação renomada nas áreas de nutrição e alimentação. Fizeram parte da Comissão de Seleção as nutricionistas dra. Oníria Arruda Figueiredo e dra. Joana D'Arc P. Mura, além do biomédico-microbiologista dr. Eneo Alves da Silva Jr. Todo o Concurso conta com a coordenação da direção da ABERC e os critérios para a definição dos selecionados são eminentemente técnicos, dando-se preferência para trabalhos relacionados ao setor de alimentos com algum grau de aplicação no aprimoramento das empresas do ramo.

Após a fase de seleção e análise dos trabalhos inscritos, a Comissão escolheu quatro trabalhos finalistas que foram expostos por seus autores durante uma apresentação pública na Fispal Food Service 2008. Na ocasião, um júri, presidido pelo professor José César Panetta e composto pelas nutricionistas dra. Elke Stedefeldt, dra. Joana D'Arc P. Mura, dra. Oníria Arruda Figueiredo, dra. Sandra Maria Chemim Seabra da Silva e a professora Valéria Paschoal, se reuniu para definir o vencedor.

Antes de anunciar a vencedora, o professor Panetta salientou a importância de um prêmio como o instituído pela ABERC dentro do cenário acadêmico brasileiro, que

é carente de pesquisas. "É bastante louvável a iniciativa da ABERC de promover esse concurso, pois esse tipo de evento estimula exatamente aquele tipo de pesquisa que surge da observação diária dos profissionais, resulta numa conclusão que depois pode ser replicada para a melhoria de todo o segmento. Em razão disso, é uma honra e um privilégio poder fazer parte desse júri", complementou.

Tanto Panetta quanto Eneo ressaltaram que não apenas o trabalho vencedor, mas todos os que se classificaram para a fase decisiva resgatavam, cada um a seu modo, determinados aspectos da nutrição, o que permite uma visão mais abrangente do segmento. Já o diretor comercial e de marketing da GRSA, José Maurício Silva, que fez a entrega do prêmio à vencedora, destacou a satisfação da empresa em participar do evento. "Nós nos sentimos satisfeitos por poder incentivar o surgimento de novos talentos. Quero parabenizar a todos os que participaram do concurso", disse o executivo.

Este ano, além do trabalho vencedor, o Concurso Alimentos ainda concedeu uma menção honrosa ao trabalho do nutricionista Marcelo dos Santos Pinto que descreveu um projeto de horta não convencional (sem uso de adubos ou defensivos químicos), implantado em uma indústria de Guarulhos, na grande São Paulo. Entre outros benefícios, o projeto aumentou o consumo médio de verduras, legumes e frutas dos 600 funcionários da empresa: de uma média de 179 gramas per capita antes da implantação da horta, o consumo de legumes, verduras e frutas saltou para 263 gramas per capita, um incremento de 66%.

Além dos dois trabalhos contemplados pelo júri também concorreram um estudo da dra. Karina Amendola da Silva Guimarães, que descreveu um diagnóstico sobre educação nutricional e hábitos alimentares dos adolescentes brasileiros. Por fim, também concorreu a pesquisa da professora Maria Angélica Schievano Danelon, que comprou dois programas de alimentação escolar, um sob gestão da escola e outro feito por uma empresa terceirizada, no município de Piracicaba. (Mecânica de Comunicação, 11-3259.6688, [meccanica@meccanica.com.br](mailto:meccanica@meccanica.com.br)) ❖

# PROBIÓTICOS: ASPECTOS FISIOLÓGICOS, TERAPÊUTICOS E TECNOLÓGICOS.

**Carolina Estevam Fernandes**  
**Roberta de Albuquerque Bento.**  
 Programa de Mestrado em Nutrição UFPE

**Tânia Lúcia Montenegro Stamford** ✉  
 Departamento de Nutrição UFPE

✉ [t1mstamford@yahoo.com.br](mailto:t1mstamford@yahoo.com.br)

## RESUMO

Neste trabalho são revisados os conceitos de probióticos e prebióticos, dentro do contexto de alimentos funcionais, assim como os critérios recomendados para a avaliação de sua qualidade, relacionados com suas propriedades nutritivas e funcionais. São sugeridas recomendações globais para o consumo de derivados lácteos, que constituem atualmente o principal veículo dos probióticos, segundo suas propriedades nutritivas e funcionais. Também, são incluídas informações sobre a qualidade dos produtos probióticos existentes no mercado, a respeito da identidade das cepas declaradas e sua viabilidade. Não obstante, chegar a associar um efeito benéfico sobre a saúde com uma cepa concreta e desenvolver probióticos específicos para determinados grupos de população, será necessário um conhecimento muito mais amplo sobre seus mecanismos de ação.

*Palavras - chave: alimentos funcionais, derivados lácteos, mecanismos de ação.*

## SUMMARY

*The definition of probiotics and prebiotics, as well as the recommended evaluation criteria for their claimed health and nutritional properties in functional foods, are reviewed. General recommendations for daily consumption of dairy products, which constitute the major vehicle for probiotics, are made on the basis of their widely accepted nutritional and functional properties. Guidelines concerning the quality of the probiotic products existing in the market, in terms of viability and correct labeling, are also provided. Nevertheless, the association of a health-promoting capacity with a well-defined strain and the development of specific probiotics for target populations will still require a better understanding of their mechanisms of action.*

Key words: functional food. dairy products. mechanisms of action.

## INTRODUÇÃO

Diversos estudos já comprovaram a relação que existe entre dieta (fornecimento de nutrientes para as necessidades metabólicas), saúde e saúde intestinal. A composição da microbiota intestinal é essencial para o bem-estar do ser humano e é importante para modular várias funções no seu organismo. Neste aspecto, é altamente recomendável a utilização de alimentos prebióticos, probióticos ou simbióticos (STANTON et al., 2001).

O termo “probiótico”, de origem grega, significa ‘para a vida’, e tem sido empregado das maneiras mais diversas ao longo dos últimos anos. Tal termo foi inicialmente proposto como descritivo de compostos ou extratos de tecidos capazes de estimular o crescimento microbiano (LILLY & STILLWEL, 1965); posteriormente, PARKER (1974) definiu probiótico como relativo a organismos e substâncias que contribuem para o equilíbrio microbiano intestinal. Esta definição era, no entanto, pouco satisfatória, uma vez que a palavra “substância” poderia incluir suplementos tais como antibióticos (cuja função é virtualmente oposta). A definição de probiótico foi alargada já na presente década, não tendo até a data sofrido qualquer alteração (HAVENAR & HUIS IN’ T VELD, 1992): os agentes probióticos são então definidos como “microrganismos viáveis (o que inclui bactérias lácticas e leveduras na forma de células liofilizadas ou de produto fermentado), que exibem um efeito benéfico sobre a saúde do hospedeiro após ingestão, devido à melhoria das propriedades da microflora indígena”. As culturas probióticas são suplementos microbianos que aumentam de maneira significativa o valor nutritivo e te-

rapêutico dos alimentos (SANZ et al., 2003).

O termo probiótico é utilizado para designar ingredientes alimentares não digeríveis que beneficiam o hospedeiro por estimular seletivamente o crescimento e/ou a atividade de uma ou um número limitado de espécies bacterianas no cólon (GIBSON & ROBERFROID, 1995), e o termo simbiótico para designar produtos que contêm probióticos e prebióticos associados. Como a palavra sugere sinergismo, ela deveria ser restringida a produtos em que o componente probiótico favoreça seletivamente o probiótico (SCHREZENMEIR & DEVRESE, 2001).

Além das propriedades mencionadas, os probióticos devem ser inócuos, manter-se viáveis por longo tempo durante a estocagem e transporte, tolerar o baixo pH do suco gástrico e resistir à ação da bile e das secreções pancreática e intestinal, não transportar genes transmissores de resistência a antibióticos e possuir propriedades anti-mutagênicas e anticarcinogênicas, assim como resistir a fagos e ao oxigênio (HOLZAPFEL & SCHILLINGER, 2002).

Dentre os diversos gêneros que integram o mundo dos probióticos, destacam-se os pertencentes ao grupo das bactérias lácticas: o *Bifidobacterium* e o *LactoBacillus*, e, em particular, a espécie *LactoBacillus acidophilus*. A sua utilização como aditivo em diversos produtos lácteos tem sofrido enormes progressos durante a última década, na seqüência de um conjunto diversificado de trabalhos científicos nas áreas de taxonomia, ecologia e terapêutica das referidas espécies em países tão variados como o Japão, a Dinamarca, a Alemanha, a Polônia, a Rússia e os EUA (REUTER, 1990).

Para além dos benefícios em termos de nutrição e de saúde que proporcionam, as culturas probióticas podem também contribuir para melhorar o sabor do produto final, possuindo a vantagem de promover uma acidificação

reduzida durante a armazenagem pós-processamento (SANZ et al., 2003).

### Aspectos Fisiológicos Gênero *Bifidobacterium*

As bifidobactérias foram isoladas pela primeira vez no final do século XIX por Tissier, sendo, em geral, caracterizadas por serem microrganismos Gram-positivos, não formadores de esporos desprovidos de flagelos, catalase negativos e anaeróbios (SGORBATI et al., 1995). No que diz respeito à sua morfologia podem ter várias formas que incluem bacilos curtos e curvados e bacilos bifurcados. Atualmente, o gênero *Bifidobacterium* inclui 30 espécies (tabela 1), 10 das quais são de origem humana (cáries dentárias, fezes e vagina), 17 de origem animal, duas de águas residuais e 1 de leite fermentado (FERREIRA, 2003).

As bifidobactérias são caracterizadas por um conteúdo elevado de guanina e citosina que varia, em termos molares, de 54 a 67% ; possuem também algumas diferenças notáveis ao nível das propriedades fisiológicas e bioquímicas, incluindo os constituintes da parede celular. São organismos heterofermentativos, que produzem ácidos acético e láctico na proporção molar de 3:2 a partir de 2 moles de hexose, sem produção de CO<sub>2</sub>, exceto durante a degradação do gluconato. A enzima chave desta via metabólica fermentativa é a frutose-6-fosfato fosfoctolase, a qual pode, por isso, ser usada como marcador taxonômico na identificação do gênero, mas que não permite a diferenciação entre as espécies (GOMES et al., 1999).

Além da glicose, todas as bifidobactérias de origem humana são capazes de utilizar a galactose, a lactose e a frutose como fontes de carbono. Um estudo, que avaliou 29 estirpes de 29 espécies de bifidobactérias de origem animal ou humana (CROCIANI et al., 1994), apontou a possibilidade de algumas espécies serem capazes de fermentar hidratos de carbono complexos.

A faixa de temperaturas para a qual se registra crescimento ótimo oscila entre os 37 e 41°C, ocorrendo máximos e mínimos de crescimento a 43-45°C e 25-28°C, respectivamente. Em relação ao pH, o ótimo verifica-se a valores de pH entre 6 e 7, com ausência de crescimento a valores de pH ácidos de 4.5-5.0 ou a valores de pH alcalinos de 8.0-8.5 (REUTER, 1990).

### Gênero *LactoBacillus*

Outro dos gêneros que integra o mundo dos agentes probióticos é o *LactoBacillus*, isolado pela primeira vez por Moro (1900), a partir das fezes de lactentes amamentados ao peito materno; este investigador atribuiu-lhes o nome de *Bacillus acidophilus*, designação genérica dos lactobacilos intestinais. Estes microrganismos são geralmente caracterizados como gram-positivos, incapazes de formar esporos, desprovidos de flagelos, possuindo forma bacilar ou cocobacilar, e aerotolerantes ou anaeróbios. O gênero compreende, neste momento, 56 espécies oficialmente reconhecidas (tabela 1), as mais utilizadas para fins de aditivo dietético são *L. acidophilus*, *L. rhamnosus* e *L. casei*. O *L. acidophilus*, o mais comum, é um bacilo Gram-positivo com pontas arredondadas, que se encontra na forma de células livres, aos pares ou em cadeias curtas. Esta espécie tem a particularidade de ser pouco tolerante à salinidade do meio, e ser microaerofílico (HASSINEN et al., 1951).

Uma grande parte das estirpes de *L. acidophilus* degradam amigdalina, celobiose, frutose, galactose, glucose, lactose, maltose, manose, sucrose e esculina (NAHAISI, 1986). Os dados disponíveis apontam para uma melhor utilização da sucrose do que da lactose por parte de *L. acidophilus*, um comportamento atribuído a diferenças nas atividades da -galactosidase (EC 3.2.1.23) e da -fructofuranosidase (EC 3.2.1.26): de fato, enquanto a primeira é uma enzima constitutiva do *L. acidophilus*, a segunda pode ser induzida.

As condições ótimas para a sua multiplicação eficaz são temperaturas de 35-40 °C e valores de pH de 5.5-6.0. Deve salientar-se que o crescimento de *L. acidophilus* pode ocorrer a 45 °C, e que a sua tolerância em termos de acidez do meio varia entre 0.3 e 1.9 % (v/v) de acidez titulável (GOMES et al., 1999).

### Ecologia

As bifidobactérias são bactérias de extrema importância no complexo ecossistema ativo no trato gastrointestinal do ser humano e de outros mamíferos, e também em abelhas (SGORBATI et al., 1995). Estão distribuídas por diversos nichos ecológicos, sendo a razão em que eles se encontram dependente da idade e da dieta alimentar.

As bifidobactérias dominam a microflora indígena dos recém nascidos, sendo a sua proliferação estimulada

pelos componentes glicoproteicos da caseína. A proporção numérica diminui com o avanço da idade, acabando por estabilizar no terceiro lugar da lista dos gêneros mais abundantes, depois dos gêneros *Bacteroides* e *Eubacterium* (FINEGOLD et al., 1983).

Registram-se igualmente alterações nos perfis das espécies constituintes ao longo da vida, uma vez que o *B. infantis* e o *B. breves*, típicos dos recém-nascidos, são substituídos nos adultos pelo *B. adolescentis*. O *B. longum* é uma espécie que perdura ao longo de toda a vida do hospedeiro: por esse fato, esta espécie é a mais procurada para integrar alimentos funcionais (MITSUOKA, 1990). O referido perfil depende, também, da composição da dieta alimentar em termos de fatores bifidogênicos (p.ex. fibras bifidogênicas), conjugada com a própria fisiologia do hospedeiro (GOMES et al., 1999).

Os lactobacilos estão distribuídos por vários nichos ecológicos espalhados pelos tratos gastrintestinal e genitourinário, constituindo, de forma semelhante as bifidobactérias, uma fração importante da microflora natural. Tal distribuição é afetada por vários fatores ambientais, incluindo o pH, a disponibilidade de oxigênio, o nível de substratos específicos e a presença de secreções e interações bacterianas (SALMINEN et al., 1996).

Em qualquer um dos dois gêneros (i.e. *Bifidobacterium* e *LactoBacillus*), as espécies correntemente utilizadas ao nível tecnológico são não-patogênicas, gozando do status GRAS (Generally Recognised As Safe).

### Propriedades nutritivas e terapêuticas

A constatação de efeitos probióticos de aditivos bacterianos viáveis tem

Tabela 1. Lista das espécies que integram os gêneros *Bifidobacterium* e *LactoBacillus*.

Lactobacillus		Bifidobacterium
L. acetotolerans	L. jensenii	B. adolescentis
L. acidophilus	L. johnsonii	B. angulatum <sup>a</sup>
L. agilis	L. kandleri	B. animalis
L. alimentarius	L. kefir	B. asteroides
L. amylophilus	L. kefirnofaciens	B. bifidum
L. amylovorus	L. malefermentans	B. boum
L. avarius	L. mali	B. brevia
L. bifementans	L. minor	B. catenulatum <sup>a</sup>
L. brevis	L. murinus	B. choerinum
L. buchneria	L. orisa	B. coryneforme
L. casei subsp. caseia	L. parabuchneria	B. cuniculi
L. collinoides	L. paracaseia	B. dentium <sup>a</sup>
L. confusus	L. pentosus	B. gallicum
L. coryniformis	L. pontis	B. gallinarum
L. crispatus	<sup>a</sup> L. plantarum	B. globosum <sup>a</sup>
L. curvatus	L. reuteria	B. indicum
L. delbrueckii	L. rhamnosus	B. infantis
L. farciminis	L. ruminis	B. lactis
L. fermentum <sup>a</sup>	L. sake	B. longum <sup>a</sup>
L. fructivorans	L. salivarius	B. magnum
L. fructosus	L. sanfrancisco	B. merycicum
L. gallinarum	L. sharpeae	B. minimum
L. gasseria	L. suebicus	B. pseudocatenulatum <sup>a</sup>
L. graminis	L. vacciniostercus	B. pseudolongum
L. halotolerans	L. vaginalis	B. pullorum
L. hamsteri	L. viridescens	B. ruminantium
L. helveticus		B. saeculare
L. hilgardii		B. subtile
L. homohiochii		B. suis
L. intestinalis		B. thermophilum

<sup>a</sup> espécies isoladas de fonte humana

Fonte: GOMES et al., 1999

variado, ao longo do tempo. No princípio do século XX, Tissier defendia que as bifidobactérias eram importantes para a saúde e nutrição das crianças, incluindo os recém-nascidos afetados por diarreias; tal efeito era atribuído à capacidade das bifidobactérias removerem as bactérias putrefativas responsáveis pelas desordens gástricas, e de se restabelecerem ecologicamente como microrganismos intestinais dominantes (FERREIRA, 2003). Pouco depois, Metchnikoff atribuía propriedades mágicas ao iogurte, capaz de desencadear uma longevidade duradoura, alegando que o consumo regular de grandes quantidades de iogurte contendo espécies de *L. acidophilus* resultava numa capacidade de controle de infecções, associada ao controle da toxemia crônica natural (CROSS, M. 2002).

Durante as últimas décadas, as propriedades nutritivas e terapêuticas de alimentos funcionais incorporando bactérias probióticas têm sido alvo de atenção considerável; No entanto, alguns dos resultados obtidos são altamente variáveis e por vezes inconsistentes, o que dificulta o estabelecimento, de forma clara e inequívoca, de um determinado benefício para a saúde. (SAXELIN et al., 1995).

De uma forma geral, efeitos como o aumento da digestibilidade das proteínas e gorduras, a redução do conteúdo em lactose, a absorção acrescida de cálcio e ferro, o equilíbrio de conteúdo em várias vitaminas e a presença de alguns metabólitos secundários, acoplados à presença de células probióticas viáveis, fazem dos leites fermentados um dos alimentos naturais mais valiosos recomendados para o consumo humano (FERREIRA, 2003).

Evidências atuais revelaram que a prevenção da colonização do Trato Gastro Intestinal por uma variedade de patógenos é um mecanismo primário dos efeitos benéficos mediados pelos probióticos. Bactérias probióticas ligam-se aos enterócitos, inibindo a ligação de patógenos entéricos à mucosa intes-

tinal pela produção de substâncias inibidoras, entre estas incluem bacteriocinas, ácido láctico e metabólitos tóxicos do oxigênio (JAKOBSEN et al, 1999).

A habilidade dos probióticos em aderir às células intestinais é uma qualidade desenvolvida como primeiro ponto para colonização. Estudos têm demonstrado a habilidade dos probióticos de inibir a aderência de organismos patogênicos, tais como, as enteropatógenicas *E. coli* e *Salmonella typhimurium*. Os mecanismos de aderência estão em investigações, mas *Lactobacillus plantarum* 299v tem sido mostrado ter uma adesão específica à manose que pode aderir às células do cólon (MARTEAU & RAMBAUD, 1993).

A produção de substâncias antimicrobianas como as bacteriocinas, por parte dos probióticos também tem um efeito positivo frente a gastroenterites produzidas por cepas de *E. coli* e *Campylobacter* reduzindo as mesmas consideravelmente (JAKOBSEN et al, 1999).

#### Ação anticarcinogênica

Diversos estudos sugerem que os agentes probióticos podem estar associados à carcinogênese intestinal. Esta situação clínica é mediada por enzimas bacterianas fecais, que ativam os compostos pró-carcinogênicos em compostos carcinogênicos. Ensaio clínico realizados por diversos investigadores (MITAL e GARG, 1992; MARTEAU e RAMBAUD, 1993) em modelos animais evidenciaram que algumas estirpes de *L. acidophilus* e *Bifidobacterium* possuem a capacidade de reduzir os níveis daquelas enzimas, diminuindo assim, o risco de desenvolvimento de tumores.

Um estudo com *Lactobacillus casei* (estirpe Shirota) permitiu tirar conclusões sobre o seu potencial na área de 'prevenção alimentar' do cancro; MORO-TOMI (1996) afirmou que a administração parenteral desta estirpe provocou efeitos em termos do aumento da ativi-

dade imunológica e conseqüentes implicações na atividade antitumoral.

#### Ação hipocolesterolêmica

Outros efeitos benéficos de estirpes probióticas, mas que estão consubstanciados em estudos ainda controversos, incluem o efeito hipocolesterolêmico, segundo mecanismos que envolvem a produção de inibidores da síntese de colesterol (propionato), utilização do colesterol por assimilação e precipitação com sais biliares desconjugados, sendo este considerado o principal mecanismo (TAHRI et al., 1997).

Algumas bactérias lácticas possuem atividade de sais biliares hidrolase, que desconjugam os sais biliares. Os sais biliares desconjugados são menos solúveis em pH mais baixo e precipitam, induzindo uma co-precipitação do colesterol. Dessa forma, os ácidos biliares tornam-se indisponíveis para reabsorção no fígado, sendo eliminados nas fezes, e assim mais colesterol é requerido para síntese de novos sais biliares no fígado, diminuindo o nível de colesterol sanguíneo (FERREIRA, 2003).

AGERHOLM-LARSEN L. et al (2000), estudando probióticos e efeitos benéficos sobre os níveis plasmáticos de lipídios, realizou a administração de *S. thermophilus* e *E. faecium* por 8 semanas a indivíduos obesos e obteve como resultado a redução dos níveis de LDL colesterol.

#### Modulação imunitária

Profusa bibliografia, a maioria relatando estudos com bactérias ácido-lácticas, demonstra que os probióticos têm efeito imunestimulante em animais e no homem, apesar de ainda não estarem esclarecidos os mecanismos pelos quais isto ocorre (CROSS, 2002). Esse efeito pode estar relacionado à capacidade dos microrganismos do probiótico interagirem com as placas de Peyer e as células epiteliais intestinais, estimulando as células produtoras de IgA e a migração de células T do intestino (PERDIGÓN & HOLGADO, 2000). Também tem sido demonstrado

que os probióticos favorecem a atividade fagocítica inespecífica dos macrófagos alveolares, sugerindo uma ação sistêmica por secreção de mediadores que estimulariam o sistema imune (CROSS, 2002).

MAASEN et al. (2000) comprovaram, no entanto, que a síntese de citocinas pela mucosa intestinal dependia da cepa de *LactoBacillus* utilizada, salientando a necessidade de realizar uma cuidadosa seleção das cepas candidatas a probiótico. *L. casei* apresentou efeito imunomodulador similar ao de *Bacillus Calmette-Guerin* (BCG), *Corynebacterium parvum* e *Streptococcus pyogenes* (PERDIGÓN & ALVAREZ, 1992). Outras bactérias ácido lácticas também apresentaram atividade imuno-moduladora. YASUI et al. (1999) comprovaram que a administração de *Bifidobacterium* breve estimulou o sistema imune humoral em camundongos, provocando aumento da produção de IgA anti-Rotavírus e de IgG antivírus da Influenza, protegendo-os contra essas duas infecções.

### Aspectos tecnológicos

A produção de leite fermentado de elevada qualidade contendo células viáveis de *Bifidobacterium* spp. e *L. acidophilus* é um desafio que se coloca à indústria alimentar, pois trata-se de microrganismos que se multiplicam muito lentamente naquele meio líquido. Adicionalmente, as bifidobactérias produzem ácidos acético e láctico (nas proporções molares 3:2) durante a fermentação, o que pode criar importantes restrições organolépticas: um produto com sabor e aroma a vinagre terá obviamente uma aceitação limitada por parte dos consumidores (HOIER, 1992).

À luz destes fatos, recomenda-se uma seleção cuidadosa das estirpes a utilizar e uma monitorização constante ao longo de todo o processo de manufatura, de forma a assegurar um controle mais eficaz dos produtos de fermentação, em termos do pH final. Muitas publicações referem como potencial

alternativa, por um lado, o uso de culturas de *Bifidobacterium* spp. combinadas com culturas de *L. acidophilus* ou com culturas de outras bactérias lácticas, p.ex. *LactoBacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* (HOIER, 1992; GOMES et al., 1998); algumas das vantagens oriundas desta solução incluem melhores taxas de crescimento, redução do tempo de fermentação, ausência de certos defeitos organolépticos e aumento do valor nutritivo dos produtos finais.

Além dos aspectos tecnológicos propriamente ditos, o controle da viabilidade das estirpes no alimento que serve de veículo no momento de consumo é, igualmente, de elevada importância; para assegurarem um efeito benéfico, os produtos probióticos devem conter um mínimo de  $10^6$  UFC/mL, o que assenta no pressuposto de que a dose diária recomendada é de 108-109 células viáveis, realizável pela ingestão de cada 100 g de produto fermentado contendo 106-107 células viáveis/mL (RASIC & KURMANN 1983).

A viabilidade depende de múltiplos fatores, p.ex. o pH (e o seu efeito tampão), a presença de microorganismos competitivos, a temperatura de armazenagem e a presença de inibidores bacterianos na matriz alimentar, como são o cloreto de sódio e o peróxido de hidrogênio (KURMANN & RASIC, 1991). Na tentativa de melhorar a viabilidade em longo prazo das estirpes probióticas, foram executados diversos estudos sobre novas metodologias, que englobam quer a substituição do vetor alimentar (DINAKAR & MISTRY, 1994; GOMES & MALCATA, 1998), quer a proteção de estirpes sensíveis ao ácido por microencapsulação com acetatoftalato de celulose (RAO et al., 1989) ou com alginato de cálcio (KIM et al., 1996).

### CONCLUSÃO

O conceito de probiótico e prebióticos já está bem definido atualmente e

os desafios tecnológicos foram superados. Resta estudos sobre o desdobramento no impacto da saúde humana, principalmente ao mecanismo de ação e manutenção da viabilidade celular, até o momento de consumo.

### REFERÊNCIAS

- AGERHOLM-LARSEN L. RABEN A. HAULRIK N. et al. *Effect of 8-week intake of probiotic milk products on risk factors for cardiovascular diseases. Eur J Clin Nutr*, v.54 n.4: p.288-297, 2000.
- CROCIANI, F., ALESSANDRINI, A., Mucci, M. M. e Biavati, B. *Degradation of complex carbohydrates by Bifidobacterium spp. International Journal of Food Microbiology* v.24, p.199-210. 1994.
- CROSS, M.L. *Microbes versus microbes: immune signals generated by probiotic lactobacilli and their role in protection against microbial pathogens. FEMS Immunology and Medical Microbiology, Amsterdam*, v.34, n.4, p.245-253, 2002.
- DINAKAR, P. E MISTRY, V. V. *Growth and viability of Bifidobacterium bifidum in Cheddar cheese. Journal of Dairy Science* v.77, p.2854-2864. 1994.
- FERREIRA, C.L.F. *Prebióticos e Probióticos: Atualização e Prospecção. Viçosa Suprema gráfica e Editora*. 2003.Pg.97.
- FINEGOLD, S. M., SUTTER, V. L. e MATHISEN, G. E. *Normal indigenous intestinal flora. Em Hentges, D. J. (ed.), Human Intestinal Microflora in Health and Disease, p. 3-31, Academic Press, New York, EUA*. 1983.
- GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M.B. *Dietary modulation of the human colonic microbiota. Introducing the concept of prebiotics. Journal of Nutrition, Bethesda*, v.125, n.6, p.1401-1412, 1995.
- GOMES, A. M. P., MALCATA, F. X., KLAVER, F. A. M. *Growth enhancement of Bifidobacterium lactis Bo and*

- LactoBacillus acidophilus* Ki by milk hydrolyzates. *Journal of Dairy Science* v.81, p.2817, 1999.
- GOMES, A. M. P., MALCATA, F. X. Use of small ruminants' milks supplemented with available nitrogen as growth media for *Bifidobacterium lactis* and *LactoBacillus acidophilus*. *Journal of Applied Microbiology*, v.85, p. 839, 1998.
- GOMES, A. M. P., MALCATA, F. X., KLAVER. Incorporation of *Bifidobacterium* sp. strain Bo and *LactoBacillus acidophilus* strain Ki in a cheese product. *Netherlands Milk and Dairy Journal* v.49, p.71-95.1995.
- HASSINEN, J. B., DURBIN, G. T., TOMARELLI, R.M. The minimal nutritional requirements of *LactoBacillus bifidus*. *Journal of Bacteriology*, v. 62, p. 771-777, 1951.
- HAVENAAR, R. e HUIS IN'T VELD, J. H. J. Probiotics; a general review. Em Wood, B. (ed.), *The Lactic Acid Bacteria in Health and Disease*, Elsevier, Barking, RU. p. 151-170, 1992.
- HOIER, E. Use of probiotic starter cultures in dairy products. *Food in Australia* v.44, p.418-420. 1992.
- HOLZAPFEL, W.H.; SCHILLINGER, U. Introduction to pre and probiotics. *Food Research International*, Amsterdam, v.35, n.2-3, p.109-116, 2002.
- JAKOBSEN, C.N. et al.. Screening of probiotic activities of forty-seven strains of *LactoBacillus* spp. by in vitro technique and evaluation of the colonization ability of five selected strains in Humans. *Appl. Environ. Microbiol.* V.65, p. 4949-4956, 1999.
- KIM, K. I., BAEK, Y. J. E YOON, Y. H. Effects of rehydration media and immobilization in Ca-alginate on the survival of *LactoBacillus casei* and *Bifidobacterium bifidum*. *Korean Journal of Dairy Science* v.18, p.193-198. 1996
- KURMANN, J. A. e RASIC, J. L. The health potential of products containing bifidobacteria. Em Robinson, R. K. (ed.) *Therapeutic properties of fermented milks*, p. 117-157, Elsevier Applied Science Publishers, Londres, RU. 1991
- LILLY, D. M. e STILLWELL, R. H. Probiotics: Growth promoting factors produced by microorganisms. *Science* v.147, 747-748. 1965.
- MAASSEN, C.B.M. et al. Strain-dependent induction of cytokine profiles in the gut by orally administered *LactoBacillus* strains. *Vaccine, Oxford*, v.18, n.23, p.2613-2623, 2000.
- MARTEAU, P. e RAMBAUD, J. C. Potential of using lactic acid bacteria for therapy and immunomodulation in man. *FEMS Microbiology Reviews* v.12, p.207-220, 1993.
- MITAL, B. K. e GARG, S. K. Acidophilus milk products: manufacture and therapeutics. *Food Reviews International* v.8, p.347-389, 1992.
- MOROTOMI, M.. Properties of *LactoBacillus casei* Shirota strain as probiotics. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* v.5, p.29-30, 1996
- NAHAISI, M. H. *LactoBacillus acidophilus*: therapeutic properties, products and enumeration. Chapter 6. Em Robinson, R. K. (ed.), *Developments in Food Microbiology*, p. 153-178. Elsevier Applied Science Publishers, Londres, RU. 1986.
- PARKER, R. B.. Probiotics, the other half of the antibiotics story. *Animal Nutrition and Health* v.29, p 4-8, 1974.
- PERDIGÓN, G.; ALVAREZ, S. Probiotics and the immune state. In: FULLER, R. *Probiotics: the scientific basis*. London : Chapman e Hall. p.145-180, 1992.
- PERDIGÓN, G.; ALVAREZ, S.; HORGADO, A.P.R. Immuno-adjunct activity of oral *LactoBacillus casei*-influence of dose on the secretory immune-response and protective capacity in intestinal infections. *Journal of Dairy Research*, New York, v.58, n.4, p.485-496, 2000.
- RAO, A. V., SHIWNARAIN, N. E MAHARAJ, I. Survival of microencapsulated *Bifidobacterium pseudolongum* in simulated gastric and intestinal juices. *Canadian Institute of food Science and technology journal*, v. 22, p.345-349,1989.
- RASIC, J. L. e KURMANN, J. A. *Bifidobacteria and their role*. Birkhäuser, Basileia, Suíça. 1983.
- REUTER, G. *Bifidobacteria cultures as components of yoghurt-like products*. *Bifidobacteria Microflora*, v. 9, p. 107-118, 1990.
- SALMINEN, S., ISOLAURI, E., SALMINEN, E.. Clinical uses of probiotics for stabilizing the gut mucosal barrier: successful strains and future challenges. *Antonie van Leeuwenhoek* v.70, p.347-358, 1996
- SANZ, Y. COLLADO, M. C. DALMAU, J. Probióticos: criterios de calidad y orientaciones para el consumo. *Acta Pediatr Esp*, v.61, p.476-482, 2003.
- SAXELIN, M. PESSI, T. SALMINEN, S. Fecal recovery following oral administration of *LactoBacillus* strain GG in gelatin capsules to healthy volunteers. *International Journal of Food Microbiology*, v. 25, p. 199-203, 1995.
- SCHREZENMEIR, J.; DE VRESE, M. Probiotics, prebiotics and symbiotics - approaching a definition. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.73, n.2, p.361S-364S, 2001.
- SGORBATI, B., BIAVATI, B. e PALENZONA, D. The genus *Bifidobacterium*. Em Wood, B. J. B. e Holzapfel, W. H. (eds), *The Lactic Acid Bacteria Vol. 2. The Genera of Lactic Acid Bacteria*, capítulo 8, p. 279-306, Blackie Academic, Londres, RU. 1995.
- STANTON, C. GARDINER, G. MEEHAN H et al. Market potential for probiotics. *Am J Clin Nutr*, 73, p. 476-483, 2001.
- TAHRI, K., GRILL, J. P. e SCHNEIDER, F. Involvement of trihydroxyconjugated bile salts in cholesterol assimilation by bifidobacteria. *Current Microbiology*, v.34, p.79-84. 1997.
- YASUI, H. et al. Immunomodulatory function of lactic acid bacteria. *Antonie Van Leeuwenhoek International Journal of General and Molecular Microbiology*, Dordrecht, v.76, n.1, p.383-389, 1999. ❖

# ÍNDICE DE POLIFENÓIS TOTAIS E CONCENTRAÇÃO DE VITAMINA C EM POLPAS DE FRUTAS PRODUZIDAS EM SANTA CATARINA, BRASIL.

**Tatiana Mezadri** ✉

**Adriana Bramorski**

*Universidade do Vale do Itajaí, Balneário Camboriú, SC.*

**Marina Pacheco de Faria,**

**Tatyane Ignácio da Cunha.**

*Curso de Nutrição. Universidade do Vale do Itajaí, Balneário Camboriú, SC.*

**Andréa de Almeida da Silva da Costa.**

*Laboratório de Bromatologia. Universidade do Vale do Itajaí, Balneário Camboriú (SC).*

✉ [mezadri@univali.br](mailto:mezadri@univali.br)

## RESUMO

Com a tecnologia disponível, o mercado de polpas de frutas congeladas vem expandindo em função da variedade, oferta de frutas e por suas características de praticidade. Conhecendo a diversidade de aplicações deste produto e sua expansão no mercado interno e externo, objetivou-se avaliar o índice de polifenóis totais (IPT) e a concentração de vitamina C de dez polpas de frutas industriais congeladas de diferentes sabores, produzidas e comercializadas na região litorânea do Estado de Santa Catarina. A vitamina C foi determinada por titulação e os resultados expressos em mg de vitamina C/ 100 g de polpa (AOAC, 2000). O IPT das amostras estudadas foi quantificado pelo mé-

todo de Folin-Ciocalteau (SINGLETON, ROSSI, 1965) e os resultados expressos em mg de ácido gálico/ 100g de polpa. A vitamina C quantificada nas amostras apresentou-se maior para a polpa de acerola e menor para a polpa de abacaxi. Em relação ao IPT, as polpas de uva e caju exibiram os maiores valores. A variação da concentração de vitamina C e IPT tanto nas amostras deste estudo quanto na grande maioria dos estudos pesquisados na literatura apontam como fatores causais a localização geográfica de cultivo, a sazonalidade da colheita, as condições de processamento e armazenando das frutas, polpas e sucos comercializados no Brasil. Neste contexto, outros estudos são necessários a fim de avaliar a influência de técnicas de processa-

mento na elaboração de produtos derivados de frutas *in natura* na disponibilidade de determinados nutrientes.

*Palavras-Chave: polpas de frutas. polifenóis totais. vitamina C.*

## SUMMARY

*With the available technology the pulp market of frozen fruits comes expanding its potential in the market, in function of the variety and offers of fruits and also for its practical characteristics. Knowing the diversity of applications of this product and expansion in the internal and external market, it was aimed at to evaluate the index of total polyphenol (IPT) and the vitamin concentration C of ten pulps of frozen industrial fruits of different flavors, produced and marketed in the coast-*

al area of the State of Santa Catarina. The vitamin quantification C was determined by titulation and the expressed results in mg of vitamina C/100 g of pulp (AOAC, 1984). Totals polyphenol index (IPT) of the studied samples it was quantified by the method of Folin-Ciocalteu (SINGLETON, ROSSI, 1965), and the expressed results in mg of acid galic/100g of pulp. The vitamin C quantified in the samples came larger for the acerola pulp and smaller for the pineapple pulp. In relation to IPT, the grape pulps and cashew they exhibited the largest values. The variation of the vitamin concentration C and IPT so much in the samples of this study as in the great majority of the studies researched in the literature appear as causal factors the geographical location of cultivation, the seasonal variation of the crop, the processing conditions and storing of the fruits, pulps and juices marketed in Brazil. In this context, other studies are necessary in order to evaluate the influence of processing techniques in the elaboration of derived products of fruits in nature and readiness certain nutrients.

Keywords: pulps of fruits. total polyphenol vitamin C.

## INTRODUÇÃO

 Brasil é considerado um dos principais países produtores de suco de frutas e o terceiro maior produtor de frutas tropicais com mais de 30 pontos de produção distribuídos de norte a sul do território nacional. O governo vem investindo em feiras internacionais com o objetivo de divulgar frutas *in natura*, polpas congeladas e sucos processados (APEX-BRASIL, 2004).

A polpa de fruta congelada é um produto em expansão por apresentar características de praticidade (OLIVEIRA et al., 1999), redução de perdas durante a safra, ampliação do mercado interno e externo, disponibilidade de um

produto natural por períodos mais longos, além de apresentar substâncias que podem desempenhar função de proteção e/ou tratamento de certas doenças (BLOCK; PATTERSON; SUBAR, 1992).

A legislação brasileira define polpa de fruta como produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtida pelo esmagamento de frutos polposos, por meio de um processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais proveniente da parte comestível do fruto. As polpas devem ser preparadas com frutas sãs, limpas, isentas de matéria terrosa, de parasitas e detritos de animais ou vegetal. Não deverão conter fragmentos das partes não comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas à sua composição normal (BRASIL, 2000).

A utilização de frutas e verduras na alimentação diária é uma importante forma de suprir as necessidades de vitaminas, minerais e fibras necessárias para a manutenção do indivíduo saudável. Vale ressaltar, que determinados nutrientes presentes nestes alimentos (vitamina C, carotenos, alfa-tocoferóis, zinco e selênio) agregam valor à dieta por possuírem efeitos antioxidantes (MEZADRI, 2005).

Reconhecendo a importância desse novo mercado no desenvolvimento social e econômico do país, objetiva-se com este estudo determinar o índice de polifenóis totais de polpas de frutas congeladas e seu conteúdo em vitamina C.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostra

Foram adquiridas em um supermercado local da cidade de Itajaí (SC), 10 polpas de frutas congeladas produzidas na região litorânea do estado de Santa Catarina em saquinhos de 100g dos seguintes sabores: manga (*Mangifera indica* L.), laranja (*Citrus sinensis*), maracujá (*Passiflora* sp), abacaxi (*Ananas cornosus* L.), acerola (*Malpighia emarginata* DC.), limão (*Citrus medica*),

caju (*Anacardium occidentale*), goiaba (*Pesidium guajava*), uva (*Vitis vinifera*) e tangerina (*Citrus nobilis*). Todas da mesma marca comercial e dentro do prazo de validade. As amostras foram transportadas ao laboratório para análise sob refrigeração em caixas adequadas.

### Métodos

As amostras foram diluídas a diferentes concentrações em uma mistura de metanol e água na proporção 1:5, para que permanecessem dentro do espectro de absorção UV (0,1 - 1).

A partir do preparo das amostras, as quantificações do índice de polifenóis totais (IPT) foram realizadas pelo método colorimétrico de Folin-Ciocalteu (SINGLETON, ROSSI, 1965) e os resultados expressos em ácido gálico por 100g de polpa, utilizando-se para a leitura da absorvância um espectrofotômetro UV da marca Shimadzu 160 1PC® a uma longitude de onda de 765nm.

O teor de vitamina C foi determinado por titulação com 2,6 dicloindofenol, segundo o método 985-33 da Association of Official Analytical Chemistry (AOAC, 2000) e os resultados foram expressos em mg de vitamina C por 100g de polpa. As amostras foram analisadas em triplicata para ambos métodos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de vitamina C entre as amostras estudadas apresenta-se na Tabela 1. A ordem decrescente da quantidade de vitamina C obtida das polpas foi: acerola>cajú>goiava>laranja>uva>tangerina>maracujá>limão>manga>abacaxi.

A vitamina C quantificada nas amostras apresentou-se maior para a polpa de acerola e menor para a polpa de abacaxi (Tabela 1). MATSURA E ROLIM (2002) constataram valores superiores de vitamina C ao analisarem o suco de acerola quando comparado com

o suco de abacaxi, entretanto, utilizaram métodos diferentes dos empregados ao presente estudo.

A acerola é uma fruta rica em vitamina C com teores de ácido ascórbico bastante variados (300 a 4676mg/100 de polpa) (MATSUURA, 1994). Estudos sobre o grau de maturação da acerola mostraram que o teor de ácido ascórbico é máximo em frutos verdes e menores em frutos maduros (ASSIS et al., 2001).

BUENO et al. (2002) estudaram o teor de vitamina C em quinze polpas de frutas congeladas, adquiridas de um supermercado na cidade de São José do Rio Preto-SP, pelo método 31.6.1, descrito nas Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz, 1995, e encontraram valores em mg de vitamina C/100g de polpa de 270 em cajú, 62,1 em goiaba e valores traços para manga, uva e abacaxi, inferiores aos resultados da presente pesquisa (Tabela 1). A variação de dados apresentados em diferentes estudos pode justificar-se pela diversidade dos solos, maturação do fruto, técnicas aplicadas pós-colheita e processamento, bem como, a metodologia utilizada para a determinação de tal composto (HEINONEN; MEYER; FRANKEL, 1998).

Ao comparar os dados da Tabela de Composição Química de Alimentos (IBGE, 1999) em relação à vitamina C da parte comestível das frutas, com as amostras deste estudo encontrou-se que a laranja (59 mg/100g), a manga (53 mg/100g), o limão (51 mg/100g) e o abacaxi (61mg/100g), possuem valores superiores quando comparados com a polpa congelada das mesmas frutas analisadas (Tabela 1). De fato, ao analisar apenas a polpa da fruta, excluem-se partes como a casca que também é fonte de vitaminas e polifenóis (GORISTEIN et al., 2001). Conforme o regulamento técnico para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpas, os valores mínimos são: 800mg/100mg para acerola, 80mg/100mg para caju e 40mg/100mg para goiaba (BRASIL, 2000).

Dentre as 10 polpas de frutas estudadas, somente as amostras de acerola, manga, maracujá e abacaxi apresentaram no rótulo a concentração de vitamina C, valores estes inferiores quando comparados com os resultados deste estudo (Tabela 1); somente o conteúdo de ácido ascórbico da acerola informado no rótulo representou uma concentração duas vezes superior ao da

presente pesquisa. Vale ressaltar que a Resolução Federal -RDC n. 360/03 não inclui como obrigatório a informação deste nutriente no rótulo do produto, estando a critério da empresa (BRASIL, 2003).

Os polifenóis, compostos presentes na maioria dos produtos de origem vegetal, são considerados potentes antioxidantes. Neste contexto, quantificou-se o Índice de Polifenóis Totais (IPT) das polpas de frutas (Tabela 1) e encontrou-se valores que variam a um máximo de 212,3 mg de ácido gálico/100g para polpa de uva e um mínimo de 29,7 mg de ácido gálico/100g para polpa de limão. A uva é considerada uma das maiores fontes de composto fenólicos tendo como principal pigmento as antocianinas, que são responsáveis pela coloração azulada ou vermelha (HASSIMOTO, GENOVESE, LAJOLO, 2005).

KUSKOSKI et al. (2005) avaliaram o IPT de polpas de frutas comercializadas no sul do Brasil e encontraram valores inferiores para as amostras de uva (117mg/100g), goiaba (83mg/100g), abacaxi (21mg/100g), maracujá (20mg/100g) e superiores para as polpas de acerola (580mg/100g) e

TABELA 1- Valores de vitamina C e Índice de Polifenóis Totais obtidos após análise das polpas industriais congeladas de diferentes frutas.

Amostras	Vitamina C <sup>a</sup>	Vitamina C <sup>a</sup> (Indicada rótulo)	IPT <sup>b</sup>
Abacaxi	17,0 ± 0,1	12	51,2 ± 0,6
Acerola	530,9 ± 0,2	1640	183,3 ± 1,6
Caju	310,2 ± 0,1	-	192,0 ± 1,7
Goiaba	75,3 ± 0,0	-	105,0 ± 1,5
Laranja	58,0 ± 0,0	-	76,1 ± 2,8
Limão	21,7 ± 0,0	-	29,7 ± 1,0
Manga	20,0 ± 0,0	-	71,5 ± 0,5
Maracujá	26,7 ± 0,0	14	53,5 ± 1,1
Tangerina	34,3 ± 0,1	13	36,1 ± 2,1
Uva	40,1 ± 0,0	-	212,3 ± 1,4

manga (555mg/100g) quando comparados a esta pesquisa.

GORISTEIN et al. (2001) avaliaram o total de polifenóis totais contidos no limão, laranja e uvas com e sem casca, e constataram que o conteúdo deste composto nas frutas com casca (limão: 190; laranja: 179; uva: 155mg/100g) foram significativamente superiores do que nas frutas sem a casca (limão: 164, laranja: 154; uva: 135 mg/100g). Tais resultados contribuem para reforçar que os fenóis são encontrados majoritariamente na casca.

### CONCLUSÃO

Considerando as determinações físico-químicas realizadas, destacaram-se por apresentar teores elevados de vitamina C as polpas de acerola e cajú. De acordo com o IPT, as polpas de uva e cajú obtiveram valores superiores em relação às demais polpas comerciais com determinação analítica.

Observaram-se variações nas concentrações de vitamina C e IPT quando os resultados das amostras analisadas na presente pesquisa foram comparados com outros estudos semelhantes descritos na literatura. Tal fato pode estar relacionado à localização geográfica de cultivo, a sazonalidade da colheita, as condições de processamento e armazenando das frutas, polpas e sucos comercializados.

Sugere-se assim, a necessidade de estudos que associem as várias etapas que envolvem a produção e processamento de produtos de frutas *in natura* com a disponibilidade de determinados nutrientes.

### REFERÊNCIAS

- AOAC. *Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. 17th ed., Washington D. C: AOAC, v.2, n. 985-33, p.11-12, 2000.*
- APEX-Brasil - Agência de Promoção de Exportações do Brasil. Assessoria de imprensa. *Min. do Des., Ind. e Comércio Exterior. In: Exportação de frutas ganha incentivo com campanha em 18 países. Bra-sília, 2004. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/ascom/noticias/noticia.php>. Acesso em: 12 jun. 2006.*
- ASSIS, S. A.; LIMA, D. C.; OLIVEIRA, O. M. M. F. *Activity of pectinmethylesterase, pectin content and vitamin C in fruit at various stages of fruit development. Food Chemistry, v.74, p.133-137, 2001.*
- BLOCK, G.; PATTERSON, B., SUBAR, A. *Fruit, vegetables, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. Nutrition and Cancer, v.18, p.1-29, 1992.*
- BRASIL. *Resolução ANVISA/MS RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Seção 1.*
- BRASIL. *Ministério da Agricultura. Instrução normativa n. 01, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial da União, n. 06, 10 de janeiro de 2000. Seção I, p. 54-58.*
- 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. Revista Instituto Adolf Lutz, São Paulo, v.61, n.2, p.121-126, 2002.*
- GORINSTEIN, S.; MARTÍN-BELLOSO, O.; PARK, Y. S.; HARUENKIT, R.; LOJEK, A.; CIZ, M.; CASPI, A.; LIBIMAN, I.; TRAKHTENBERG, S. *Comparison of some biochemical characteristics of different citrus fruits. Food Chemistry, n.74, p.309-314, 2001.*
- HASSIMOTO, N. N. A.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. *Antioxidant activity of dietary fruits, vegetables and commercial frozen fruit pulps. Journal of Agriculture and Food Chemistry, v.53, p.2928-2935, 2005.*
- HEINONEN; A.; MEYER, A. S.; FRANKEL, E. N. *Antioxidant activity of berry phenols on human low-density lipoprotein and liposome oxidation. Journal of Agriculture and Food Chemistry, v.46, p.4107-4112, 1998.*
- IBGE. *Tabela de Composição de Alimentos. 5.ed. Rio de Janeiro, 1999, p.44-49.*
- KUSKOSKI, E. N.; ASUEIRO, A. G.; TRONCOSO, A. M.; MANCINI-FILHO, J.; FETT, R. *Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante em pulpa de frutos. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.25, n.4, p.726-732, out/dez, 2005.*
- MATSUURA, F. C. A. U. *Processamento e caracterização de suco integral concentrado congelado de acerola., 1994, p.141. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.*
- MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. *Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.24, n.1, p.138-141, abr., 2002.*
- MEZADRI, T. *Evaluación de la actividad antioxidante de frutos de acerola (Malpighia emarginata DC.) y sus derivados. 2005, p.33-36. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos), Faculdade de Farmácia, Universidade de Sevilla, Sevilla, 2005.*
- OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M. A. A. C.; SILVA, M. G. G. *Avaliações de parâmetro de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. Ciência de Tecnologia dos Alimentos, Campinas, v.19, n.3, p.326-332, set./dez., 1999.*
- SINGLETON, V. L.; ROSSI, JR. J. A. *Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology Viticulture, v.16, p.144-158, 1965. ❖*

# AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS DE *APIS MELLIFERA L.*, 1758 (*HYMENOPTERA*, *APIDAE*) PRODUZIDOS NA PARAÍBA, BRASIL.

**Adriana Evangelista Rodrigues** ✉  
**Rosilene Agra da Silva**  
**Italo de Sousa Aquino**  
**Jondas Paixão Gomes**  
**Darkle Luiza de Souza**  
**Walter Esfrain Pereira**

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UFPB, Setor de  
Apicultura - Centro de Ciências Agrárias - Areia - PB.

✉ [adriana@cca.ufpb.br](mailto:adriana@cca.ufpb.br);

## RESUMO

Assim como os demais estados do Nordeste, a Paraíba também apresenta potencial apícola devido as suas condições de vegetação e ambientais favoráveis. Com o objetivo de caracterizar, através da composição físico-química, os méis produzidos por *Apis mellifera L.*, em regiões da Paraíba, contribuindo para a identificação das diferenças e semelhanças entre os locais e época de produção do mel, foram realizadas coletas de 29 amostras, no período de dezembro de 2004 a novembro de 2005.

Realizou-se análise de umidade (%), cinzas (%), °Brix, sacarose (%), açúcares redutores (%), acidez (meq/kg) e pH, submetendo-se os resultados à análise de componentes principais. Os valores médios de umidade (18,75%), °Brix (80,11), açúcares redutores (79,63%), sacarose (5,92%), cinzas (1,52%), acidez (33,92 meq/kg), pH (3,94) apresentam-se dentro do estabelecido pela legislação vigente. Há diferenças entre os locais e épocas em que foram produzidos os méis. Os caracteres que mais influenciaram para o agrupamento das amostras foram umidade

e °Brix no eixo X, acidez no eixo Y e açúcares redutores no eixo Z.

*Palavras-chave:* Mel. Composição físico-química. Legislação.

## SUMMARY

The Paraíba, as well as the too much states northeast, also presents apicultural potential due its favorable ambient conditions of vegetation and. With the objective to characterize through the physicist-chemistry composition the honeys produced for *Apis mellifera L.*, in regions of the Paraíba, contributing for the identification of the differences and similarities between the places and time of production of the honey, had been carried through collections of 29 samples, in the period of December of 2004 the November of 2005. One became fulfilled analysis of humidity (%), leached ashes (%), °Brix, sacrose (%), reducing sugars (%), acidity (meq/kg) and pH, submitting the results the analysis of main components. The average values of humidity (18,75%), °Brix (80,11), reducing sugars (79,63%), sucrose (5,92%), leached ashes (1,52%), acidity (33,92 meq/kg), pH (3,94) are presented inside of the established one for the current law. It has differences between the places and times where the honeys had been produced. The characters that had more influenced for the grouping of the samples had been humidity and °Brix in axle X, acidity in axle Y and reducing sugars in axle Z.

**Key words:** Honey. Physical-chemical composition. Law.

## INTRODUÇÃO

O mel é um produto natural produzido pelas abelhas melíferas, através do néctar das flores ou de secreções açucaradas de outras partes da planta. Contém, principalmente, açúcares simples ou

monossacarídeos, dos quais frutose e glicose são os componentes principais (65%) e 18% de água, aproximadamente. Como componentes secundários, encontram-se, proteínas, flavonóides, compostos fenólicos, aminoácidos livres, ácidos orgânicos, vitaminas e minerais (GONZÁLEZ-MIRET et al., 2005).

O Brasil apresenta um grande potencial apícola, devido à sua flora bastante diversificada, extensão territorial invejável e uma variabilidade climática marcante, possibilitando produzir mel o ano todo (ARRUDA et al., 2004). Assim como os demais Estados do Nordeste, a Paraíba também apresenta potencial apícola devido às suas condições de vegetação e ambientais favoráveis. Ao longo dos anos esta atividade vem crescendo no estado, apresentando resultados promissores devido ao importante papel econômico, social e ecológico que proporciona, pois gera renda aos agricultores, ocupa mão-de-obra familiar e conserva os recursos naturais disponíveis.

Como a composição do mel depende, basicamente, dos componentes do néctar da espécie vegetal produtora (MARCHINI et al., 2003), a diversidade de floradas nos estados nordestinos irá favorecer a produção de méis com características bastante diferentes, quanto à sua cor e composição, conforme o local e a época do ano em que foram produzidos (ARRUDA, 2003).

Diante destas informações, objetivou-se caracterizar através da composição físico-química os méis produzidos por *Apis mellifera L.*, em microrregiões da Paraíba, contribuindo para a identificação das diferenças e semelhanças entre os locais e época de produção do mel.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidos diretamente de apicultores 29 amostras de méis produzidos por *Apis mellifera L.*, 1758 (*Hymenoptera, Apidae*) no período de de-

zembro de 2004 a novembro de 2005, em regiões do estado da Paraíba. Essas amostras foram analisadas no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Ciências Agrárias e no Laboratório de Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba.

#### Umidade (%) e °Brix

O teor de umidade (%) e o °Brix foi determinado por meio de um refratômetro manual específico para o mel.

#### Açúcares redutores e sacarose (%)

As análises de açúcares redutores (%) e sacarose (%) foram realizadas seguindo a metodologia adaptada, com base nos critérios de análise bromatológica, por VERÍSSIMO (1991).

#### Resíduo mineral fixo (%)

A determinação do teor de cinzas das amostras de méis foi realizada por meio de pré-calcinação em manta e posterior calcinação em mufla a 600°C, de acordo com VERÍSSIMO (1991).

#### Acidez (meq/kg) e pH

Fundamenta-se na neutralização por solução de hidróxido de sódio até pH 8,3, utilizando-se pHmetro, seguindo a metodologia proposta por VERÍSSIMO (1991).

#### Análise Estatística

Os dados foram submetidos à análise estatística multivariada (SAS, 1997), utilizando-se a análise de componentes principais para avaliar a importância de cada caractere físico-químico estudado sobre a variação total disponível (MARCHINI et al., 2004).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para teor de umidade (%), °Brix, açúcares redutores (%), sacarose (%), teor de cinzas (%), acidez (meq/kg) e pH encontram-se na Tabela 1.

Dentre os resultados da Tabela 1 observa-se que há diferenças signifi-

cativas para os parâmetros estudados quando se analisou estatisticamente as amostras de uma mesma região. Isso nos mostra a clara influência da vegetação, da temperatura e da precipitação, visto que as amostras foram coletadas em épocas diferentes.

Com relação às amostras das diferentes regiões da Paraíba, os dados evidenciam valores diferentes para os parâmetros estudados, confirmando a influência regional na caracterização do mel. Segundo ARRUDA et al. (2004), isto é devido à diversidade de floradas existentes na região Nordeste a qual favorece a produção de méis ao longo de todo o ano e apresentando características diferenciadas de acordo com o local e época em que foi produzida.

Os resultados da composição físico-química das duas amostras de méis da região do Curimataú (Tabela 1) mostram que as diferenças existentes entre elas foram para os valores de umidade (17,80-20,30%), °Brix (81,00-78,70), açúcares redutores (79,91-74,60%), sacarose (8,67-11,16%), cinzas (0,93-1,71%) e acidez (61,59-50,29 meq/kg). Estes resultados mostram que, mesmo tratando-se de méis da mesma localidade, quando produzidos em épocas distintas, a composição físico-química irá diferenciar, por serem oriundos de floradas típicas daquela época e que conseqüentemente, dará origem a méis com características próprias.

SOUZA (2003), caracterizando amostras de méis do Curimataú Paraibano, encontrou valores de umidade (20,20-17,10%) similares ao desta pesquisa. Porém, os valores de acidez (47,20-44,15 meq/kg), cinzas (0,20-0,14%), açúcares redutores (68,58-71,02%) e açúcares não redutores (sacarose) (3,14-2,26%) foram bem inferiores. Essa diferença pode ser explicada pela florada existente na época, pois as amostras de méis do presente estudo foram produzidas em dezembro e julho, enquanto que os méis analisados



iniciado em dezembro com colheita apenas em julho, e isto fez com que a sua composição tivesse influência de várias floradas ao longo deste período. Enquanto que as amostras de méis analisadas nesta pesquisa tiveram um período de produção mais curto e, conseqüentemente, menor quantidade de floradas influenciando.

Os resultados obtidos para as amostras de méis do Cariri Paraibano mostram que não há diferenças entre as duas amostras analisadas para os valores de sacarose (7,52-7,11%), enquanto que para os valores de umidade (18,93-17,77%), °Brix (79,80-81,40) e pH (4,00-3,77), as amostras de méis diferem. Valores divergentes para umidade (18,06%) e pH (3,85) foram encontrados por EVANGELISTA-RODRIGUES et al. (2005), sendo, portanto, estes parâmetros os que mais contribuíram para a dissimilaridade dos méis produzidos nesta região.

Entre as oito amostras de méis da região do Agreste da Paraíba observa-se que há diferenças entre as localidades e os períodos de coleta. Porém, os resultados de pH (4,04; 4,06; 4,01; 4,04; 4,66; 4,56; 4,01; 4,03) mostram que para estes parâmetros as amostras não diferem entre si. Os teores de umidade e °Brix apresentam-se com diferenças significativas apenas nas amostras dos municípios de Fagundes produzida em julho (20,60% de umidade e 78,10 de °Brix) e de Mogeiro produzida em dezembro (17,08% de umidade e 81,75 de °Brix).

Para os teores de acidez há diferenças nas amostras de méis dos municípios de Ingá (48,64 meq/kg) e de Mogeiro (41,89 meq/kg), produzidas nos meses de outubro e dezembro, respectivamente. Já que os valores das variáveis açúcares redutores, sacarose e cinzas diferiram em todas as amostras, mostrando haver influência do tipo de florada colhida na época sobre estas variáveis.

Valores próximos aos desta pesquisa foram encontrados em méis da região do Agreste da Paraíba analisados

por SOUZA (2003) para umidade (16,40-21,00%) e acidez (20,15-45,00 meq/kg). Enquanto isto, os valores de cinzas (0,14-0,77%) e açúcares redutores (67,20-73,06%) foram menores e os teores de sacarose bastante divergentes dos encontrados no presente estudo. Ressalta-se, ainda, que os méis analisados por SOUZA (2003) foram oriundos de floradas diferenciadas e por este motivo apresentaram composição físico-química diferente, estando de acordo com os resultados encontrados nos méis analisados nesta pesquisa.

Na região do Sertão Paraibano foram coletadas 12 amostras, onde os resultados obtidos mostram que, assim como na região do Agreste, há diferenças na composição dos méis de acordo com o local e período em que foram produzidos. Porém, verifica-se que para o índice de diastase não há diferenças entre as amostras. A reação de Fiehe foi diferente apenas em duas das amostras, provavelmente devido à elevação da temperatura no momento da coleta ou armazenamento do mel.

DANTAS (2003), analisando amostras de méis do Sertão da Paraíba, encontrou valores de pH (4,53), cinzas (0,49%), °Brix (80,96) e umidade (19,04%) mais próximos aos da amostra produzida no município de Patos no período de janeiro. Este resultado pode ser explicado pelo fato de que a origem floral definida pelos fornecedores só de flores de pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.).

#### Umidade (%), °Brix e Cinzas (%)

De acordo com os resultados da Tabela 1, verifica-se que apenas três amostras apresentam umidade um pouco acima do permitido pela legislação vigente (máximo de 20%). Provavelmente, este resultado tenha sido influenciado pela colheita de mel verde ou pelo período de armazenamento, podendo assim, o mel ter absorvido a umidade do ambiente (MARCHINI et al., 2005).

SODRÉ et al. (2003), trabalhando com méis da região litoral norte da

Bahia, também verificaram valor de umidade próximo ao desta pesquisa (19,77% (0,77)), porém, o teor de °Brix foi bem inferior (71,72 (1,83)). Enquanto que ARRUDA et al. (2004), em méis da região da Chapada do Araripe - CE encontraram teores de umidade e cinzas bem abaixo dos encontrados nos méis da Paraíba (14,97 e 17,23% para umidade; 0,127 e 0,246 para cinzas).

Segundo BOGDANOV et al. (2004), o conteúdo de água é um parâmetro de qualidade, importante acima de tudo para a vida de prateleira do mel. Tem uma importância secundária para a caracterização de méis uniflorais. Porém, dependendo da estação de produção e do clima, méis uniflorais mostram algumas diferenças típicas no conteúdo de água no qual afeta as propriedades físicas do mel (viscosidade, cristalização) e também influencia o valor da relação glicose/água.

De acordo com o exigido pela legislação brasileira, o valor máximo de cinzas é 0,6%, sendo que apenas seis das 29 amostras de méis do estado da Paraíba apresentam-se dentro do estabelecido. Esse resultado pode sugerir que o caractere cinzas é um bom critério de determinação da origem floral, já que influencia o resultado de condutividade elétrica, que em méis de diferentes origens florais apresentam-se com valores diferenciados (SODRÉ et al. 2003).

#### Açúcares redutores (%) e sacarose (%)

Verifica-se que todas as amostras analisadas (Tabela 1) apresentam valores de açúcares redutores dentro do estabelecido pela legislação vigente (mínimo 65%). Porém, apenas 62% das amostras apresentam-se com valores de sacarose de acordo com o exigido pela legislação vigente (máximo 6,0%).

Segundo AZEREDO et al. (1999), mel com teor elevado de sacarose significa, na maioria das vezes, uma colheita prematura do mel, isto é, um produto em que a sacarose ainda não foi totalmente transformada em glicose e

frutose pela ação da invertase. O fator tempo e as condições de armazenamento não apresentaram influência sobre o teor dos açúcares redutores e não-redutores, sendo estes resultados importantes para se definir se uma determinada amostra de mel foi colhida no tempo certo de maturação.

Resultados similares aos encontrados nesta pesquisa foram verificados por PIAZZO e ODDO (2004), que, realizando um levantamento bibliográfico sobre a composição físico-química de méis da Europa, encontraram valores de sacarose entre 0,9-13,4 (2,4) e por SILVA et al. (2004) que caracterizando méis do Piauí encontraram valores de açúcares redutores de 68,98-85,40%. No entanto, MOREIRA et al. (2002), ao classificarem as frações de méis de cajueiro do Ceará, encontraram teores de açúcares redutores entre

53,4 e 55,2, valores estes bem abaixo dos encontrados nos méis analisados neste trabalho.

### Acidez (meq/kg) e pH

Entre as amostras avaliadas, apenas três apresentam-se com valor de acidez acima do máximo permitido pela legislação que é de 50 eq/kg, enquanto que para o pH apenas uma amostra apresenta-se com o resultado acima do permitido que é de 4,6.

Estes resultados estão de acordo com o encontrado por MOREIRA et al. (2002), onde a acidez dos méis variou de 51 a 53,8 meq/kg e pH entre 3,7 e 3,9. Enquanto que SILVA et al. (2004) e SOUSA (2003) encontraram valores de pH variando de 3,55 a 5,26 e de 3,54 a 5,30, respectivamente.

Todos os méis são ácidos com um valor de pH variando entre 3,5 e 5,5,

devido à presença de ácidos orgânicos que contribuem para o sabor do mel e estabilidade contra desenvolvimento microbiano. No mel, o principal ácido é o glicônico, com o qual é achada a lactona, ou seja, gluconolactone em equilíbrio variável. O pH e acidez têm pouco poder de classificação entre méis uniflorais (BOGDANOV et al.; 2004).

### Análise Multivariada

Na análise de componentes principais das 29 amostras de méis foram utilizados oito caracteres físico-químicos dispostos na Tabela 1, sendo descartado o caractere pH, pela alta correlação com a acidez.

Observa-se na Tabela 2 que para os méis analisados foram necessários três componentes principais para explicar 70% da variância total entre os parâmetros avaliados, verificando-se que não há dispersão da variância no material estudado.

De acordo com a Figura 1, observa-se que as variáveis umidade e °Brix foram responsáveis pelo agrupamento das amostras na primeira componente principal, a qual contribuiu com 38% do agrupamento; a segunda componente principal explicou 18,26% com a variável acidez responsável pela contribuição e como variável responsável pelo agrupamento de 16,08% das amostras; na terceira componente principal encontra-se o valor de açúcares redutores. Resultados similares aos deste trabalho foram encontrados por MARCHINI et al. (2004), que trabalhando com méis do Estado do Tocantins verificou que os caracteres que mais influenciaram no agrupamento das amostras foram viscosidade e pH no eixo X e acidez e açúcares redutores no eixo Y.

### CONCLUSÕES

Os méis produzidos nas diversas regiões do estado da Paraíba apresentam características diferentes de acor-

Tabela 2 - Estimativa das variâncias (autovalores) e porcentagem acumulada da variância da matriz de correlação, obtidas por meio da análise de componentes principais considerando 29 amostras e 6 características físico-químicas.

Componentes principais	Autovalores	% acumulada
Y1	2.671	0.3816
Y2	1.278	0.5642
Y3	1.125	0.7250

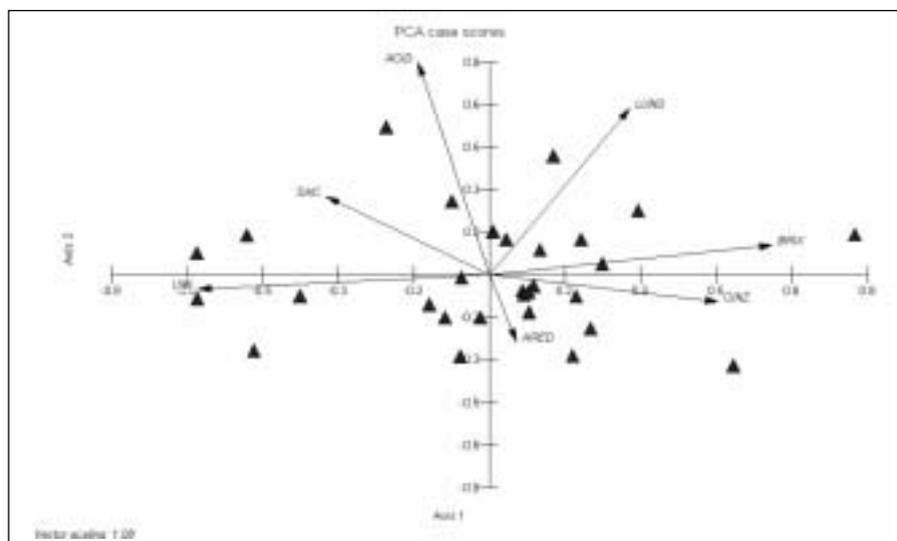


Figura 1 - Análise de componentes principais das 29 amostras de méis de *Apis mellifera* das regiões do estado da Paraíba.

do com o local e época em que foram produzidos. Apesar de oriundos de uma mesma região cuja vegetação seja característica, os méis sofrem influência local do tipo de solo, diversidade e população de plantas, material genético no apiário, e manejo do apicultor.

Entre as 29 amostras de méis das regiões do estado da Paraíba, os caracteres que mais influenciaram para o agrupamento das amostras foram umidade e °Brix no eixo X, acidez no eixo Y e açúcares redutores no eixo Z.

Entre os méis analisados, os produzidos nas regiões do Curimataú, Agreste e Sertão apresentam maior variação em sua composição, enquanto que os produzidos nas regiões do Litoral e Cariri apresentam menor variação.

O teor elevado de acidez caracteriza os méis produzidos no Curimataú, o pH uniforme caracteriza os méis produzidos no Agreste, a umidade, °Brix e pH uniformes caracterizam os méis produzidos no Brejo, os méis da região do Cariri são caracterizados pelo teor uniforme de sacarose, enquanto que para os méis do Sertão não foi possível identificar alguma característica própria.

## REFERÊNCIAS

- ARRUDA, C M. F. de. *Características físico-químicas e polínicas de amostras de méis de Apis mellifera L., 1758 (Hymenoptera, Apidae) da Região da Chapada do Araripe, Município de Santana do Cariri, Estado do Ceará. Piracicaba - SP. Dissertação (Mestrado). Escola Superior Luiz de Queiroz, 86p., 2003.*
- ARRUDA, C M. F. de. *Características físico-químicas de amostras de méis de Apis mellifera L., 1758 (Hymenoptera, Apidae) da Região da Chapada do Araripe, Município de Santana do Cariri, Estado do Ceará. B. Industr. Anim., N. Odessa, v.61, n.2, p.141-150, 2004.*
- AZEREDO, M. A. A. et al. *Características físico-químicas dos méis do município de São Fidelis-RJ Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, vol.19, n.1 Jan./Apr. 1999.*
- BOGDANOV, S.; RUOFF, K. ODDO, L. P. *Physico-chemical methods for the characterization of unifloral honeys: a review. Apidologie, n.35, 2004.*
- BRASIL Ministério da Agricultura. *Instrução normativa nº11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Disponível em agricultura.gov.br/sda/dipoa/anexo. Acesso em 10 de outubro de 2005.*
- DANTAS, H. K. de M. *Análises físico-químicas e sensorial do mel de abelhas (Apis mellifera L.). Areia - PB. Monografia (Graduação). Universidade Federal da Paraíba, 37f., 2003.*
- EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; SILVA, E. M. S. da; BESERRA, E. M. F.; RODRIGUES, M. L. *Análise físico-química dos méis das abelhas Apis mellifera e Melipona scutellaris produzidos em duas regiões no estado da Paraíba. Ciência Rural, Santa Maria, Set-out, v. 35, n.5, p.1166-1171, 2005.*
- GONZÁLEZ-MIRET, M. L.; TERRAB A.; HERNANZ, D.; FERNÁNDEZ-RECAMALES, M. A.; HEREDIA, F. J. *Multivariate correlation between color and mineral composition of honeys and by their botanical origin. Journal of Agricultural and Food Chemistry. January, 2005.*
- MACHINI, L. C.; MORETI, A. C. De C. C.; NETO, S. S. *Características físico-químicas de amostras de mel e enxames de Apis mellifera L., 1758 (Hymenoptera, Apidae), em cinco diferentes espécies de eucaliptos. B. CEPPA, Curitiba, v.21, n.1, p.193-206, jan./jun. 2003.*
- MACHINI, L. C.; SODRÉ, G. S. MORETI, A. C. De C. C.; OTSUK, I. P. *composição físico-químicas de amostras de méis de Apis mellifera L. do Estado de Tocantins, Brasil. B. Industr. Anim., N. Odessa, v.61, n.2, p.0-114, 2004.*
- MACHINI, L. C.; MORETI, A. C. de C. C.; OTSUK, I. P. *Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por Apis mellifera L. no Estado de São Paulo. Ciência e Tecnologia de Alimento, Campinas, 25 (1): 8:17, jan.-mar. 2005.*
- MOREIRA, R. F. A. TRUGO, L. C. PIETROLUONGO, M.; DE MARIA, C. A. B. *Flavor composition of cashew (Anacardium occidentale) and marmeleiro (Cróton sp) honeys. J. Agric. Food Chem. 2002, 50, 7616-7621.*
- PIAZZA, M. G.; ODDO, L. P. *Bibliographical review of the main European unifloral honeys. Apidologie 35 (2004) S94-S111*
- SAS INSTITUTE. *SAS/STAT software: changes and enhancements through release 6.12. Cary: Statistical Analysis System Institute, 1997. 1167p*
- SILVA, C. L. da; QUIROZ, A. J. de M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. de. *Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient. Campina Grande, v.8, n.2-3, 2004*
- SODRÉ, G. S. MACHINI, L. C.; MORETI, A. C.; CARVALHO, C. A. L. *Análise Multivariada com base nas Características físico-química de amostras de méis de Apis mellifera L. (Hymenoptera, Apidae) da Região Litoral Norte no Estado da Bahia. Arch. Latinoam. Prod. Anim, 2003. 11 (3): 129-137.*
- SOUZA, C. C. de. *Caracterização físico-química e análise de sabor de méis poliflorais. Dissertação (Mestrado). Pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentos. Universidade Federal da Paraíba. 2003. 135p.*
- VERÍSSIMO, M. T. da L. *Normas de análise e índices de qualidade do mel. Florianópolis, EMPASC, 21p. 1991. ❖*

# AVALIAÇÃO SENSORIAL E DA ROTULAGEM DE REFRIGERANTES COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE SOBRAL, CEARÁ.

**Érica Milô de Freitas Felipe Rocha**

Faculdade de Tecnologia Centec Sobral, Fortaleza, Ceará.

**Cleovânia Fontenele dos Santos**

**Gleiciane de Oliveira Carneiro**

**João Luís Melo Santiago**

**Nara Nádja Severino de Oliveira**

Curso de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Tecnologia  
Centec Sobral, Sobral, Ceará.

**Antônia Lucivânia Sousa Monte** ✉

**Márcia Rocha Torres**

Faculdade de Tecnologia Centec Sobral, Fortaleza, Ceará.

✉ lucymonte@uol.com.br

## RESUMO

O Brasil é o terceiro maior mercado mundial de refrigerantes e, hoje em dia, o sabor guaraná é o quarto mais consumido do mundo. Por isso, surgiu o interesse de realizar uma análise sensorial de preferência-ordenação entre refrigerantes "sabor guaraná" comercializados na cidade de Sobral, CE. Nesta análise foram verificadas 3 marcas comerciais, em embalagens flexíveis (Pet/ 2 litros), coletadas aleatoriamente

no período de maio de 2006, em uma grande rede de supermercado. A análise consistia em ordenar, conforme a preferência, as marcas comerciais analisadas (A, B e C). Após a análise sensorial realizada, ficou constatado que a amostra C foi preferida quando comparada com a amostra B, ao nível de 5% de significância. Não havendo diferença significativa em relação à preferência entre as amostras A e B e entre A e C. Em relação à avaliação da rotulagem podemos observar que 100%

das marcas comerciais analisadas estão em desacordo com os parâmetros exigidos pela Legislação, por não apresentarem todos os atributos de Rotulagem Nutricional Complementar.

Palavras-chave: Refrigerante. Análise Sensorial. Rotulagem.

## SUMMARY

Brazil is the third biggest world market of the world and, nowadays, the flavor guaraná is the fourth most consumed around the world. Therefore, the interest of performing a sensorial analysis of preference-ordinance within guaraná flavor soft drinks, commercialized in Sobral city. In this analysis three commercial brands had been verified, in packing flexible (Pet/ 2 liters), collected at random in the period of may of 2006 in a large supermarket network. This analysis aimed at ranking according to the preferences the commercial brands analyzed. After performing the sensorial analyze. It was evidenced that samples C had been preferred instead of sample B. At a 5% level of significance and with no significative difference in terms of preference between A and B and between A and C. With regard to evaluation of label, we can observe that 100% of commercial brand performed are not in conformity with the parameters demanded by a legislation do too not having all the attributes of complementary nutritional label.

Key-words: Soft drink. Sensorial analysis. Label.

## INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro de refrigerantes tornou-se o terceiro em nível mundial, com consumo de 11 bilhões de litros em 1998. Apresenta amplo potencial de

crescimento, em função do baixo volume de consumo *per capita*, quando comparado aos Estados Unidos da América e México, países com as maiores demandas de refrigerante do mundo (SANTOS & AZEVEDO, 1999). Segundo Medina et al. (2000), entre os principais mercados mundiais de consumo de refrigerantes, destacam-se os seguintes países, quando comparados com o Sabor Cola das multinacionais: França (sabor laranja), Coréia (sabor Ginseng) e o Brasil (sabor guaraná).

A indústria brasileira de refrigerantes é uma das mais avançadas, é dotada de uma estrutura tecnológica que atende praticamente sozinha a demanda do mercado. Com o programa de estabilização da economia, em julho de 1994, as vendas de bebidas, principalmente refrigerantes e cervejas, cresceram acima da média histórica. Essa estabilidade econômica do país deu base para uma perspectiva positiva a essa indústria, verificado pela expansão do consumo, de 6,4 bilhões de litros para 10,57 bilhões, entre 1994 e 1997 (PEDRINHA & FILHO, [s.d.]).

Estes refrigerantes são classificados como bebidas não-alcoólicas, gaseificadas com dióxido de carbono, obtidas pela dissolução em água potável de açúcares, suco de frutas, extrato de sementes e outras partes inócuas de vegetais, bem como substâncias permitidas pela legislação vigente (BRASIL, 2001)

Considerando que cada pessoa ingere 700 litros de alimentos líquidos (bebidas) por ano, destes, 288 litros *per capita*/ano são de bebidas pagas e o restante é constituído de água. O refrigerante é classificado em terceiro lugar, com um total de 55 litros ao ano e um percentual de 19% do consumo total de alimentos líquido ingeridos/ ano (CIPOLLA et al., [s.d.]).

Diante de um produto tão consumido pelos brasileiros, surgiu o interesse em ordenar a preferência dos consumidores em relação a três marcas comerciais de refrigerante sabor guaraná, sendo duas de comercialização nacio-

nal e uma de comercialização local. E, também, de fazer uma análise de rotulagem para verificarmos se as três marcas comerciais encontram-se de acordo com a legislação vigente pois, só assim, será possível assegurar que os direitos dos consumidores estão sendo respeitados, com uma produção, comercialização e rotulagem adequadas.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas três amostras de refrigerantes sabor guaraná, de diferentes marcas, comercializadas na cidade de Sobral, Ceará.

As amostras, foram adquiridas no comércio local, coletadas 2 litros e transportadas para o Laboratório de Análise Sensorial da Faculdade de Tecnologia CENTEC Sobral, onde foi realizado o experimento no mês de maio de 2006.

Aplicou-se o teste de preferência-ordenação de acordo com Dutucoski, (1996). O teste foi realizado em cabines individuais, com 45 (quarenta e cinco) provadores, não treinados, de ambos os sexos, utilizando-se uma ficha de ordenação de preferência de sabor de menos ao mais agradável.

As amostras foram servidas em copos de 20 mL, codificados com números aleatórios de três dígitos. As posições foram casualizadas entre os provadores e para remover o sabor entre as amostras utilizou-se água mineral natural. De acordo com os dados obtidos dos provadores em relação aos totais de preferências para cada amostra de refrigerante, fez-se a avaliação estatística através da tabela para o teste de ordenação de Newell e Mac Farlane (1987), que define o valor das diferenças críticas entre os totais de ordenação ao nível de 5% (Dutucoski, 1996).

Com base nas Legislações pertinentes (BRASIL, 1997 e 2003), foram elaboradas tabelas para se comparar as informações contidas nos rótulos dos refrigerantes comerciais e as exigidas pela Legislação.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### Análise Sensorial

Na tabela 1, encontramos a comparação dos dados obtidos dos provadores em relação aos totais de preferências para cada amostra de refrigerante analisada.

Verificou-se que à amostra C foi preferida em relação a amostra B, ao nível de 5% de significância. Não havendo preferência significativa em relação à aceitação entre as amostras A e B e entre A e C.

##### Análise da Rotulagem

Para a realização da análise de rotulagem, foram elaboradas três tabelas com o objetivo de comparar as informações de presença obrigatória segundo as Legislações vigentes (BRASIL, 1997 e 2003), com as informações que os rótulos de polpa de acerola apresentavam

De acordo com a Portaria nº 371, de 04 de Setembro de 1997, que estabelece o Regulamento Técnico para a Rotulagem de Alimentos Embalados, os rótulos deverão apresentar, obrigatoriamente, as informações: denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdo líquido, identificação da origem, identificação do lote, data de validade e instruções para o preparo e uso do alimento, quando apropriado. Através desta legislação foram elaboradas duas tabelas para que, com estes dados, podéssemos fazer a comparação entre as informações contidas nos rótulos analisados e as exigidas pela Legislação (BRASIL, 1997).

A tabela 2 foi elaborada com o objetivo de registrar as informações que identificam o produto como: nome do produto, lote, validade, fabricação, nome do fabricante, endereço e número de registro. Foram registrados nesta tabela também os seguintes dados: o local (onde foram adquiridas as amostras) e a data da coleta.

A Tabela 3 apresenta as informações de presença obrigatória em rótulo

Tabela 1: Tabela de comparação entre totais de ordenação.

Amostras	Amostras			
	TOTAL	35	77	101
A	35	-	15 (92-77)	9 (101-92)
B	77	15 (92-77)	-	24* (101-77)
C	101	9 (101-92)	24* (101-77)	-

\* Resultados acompanhados do asterisco, apresenta preferência significativa ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Identificação do Produto (BRASIL, 1997).

Identificação	Amostras		
	A	B	C
Nome do Produto	Consta	Consta	Consta
Lote	Consta	Consta	Consta
Validade	Consta	Consta	Consta
Fabricação	Consta	Consta	Consta
Nome do Fabricante	Consta	Consta	Consta
Endereço	Consta	Consta	Consta
Número de registro do produto	Consta	Consta	Consta
Nome e endereço do Distribuidor	1	1	1
Data da Coleta	28/04/06	28/04/06	28/04/06

1As três amostras foram obtidas em uma grande rede de supermercados localizado em Sobral-Ce.

Tabela 3 - Especificações do Rótulo de Alimentos Embalados (BRASIL, 1997).

Informações Obrigatórias	Amostras		
	A	B	C
Denominação de venda do alimento	Consta	Consta	Consta
Lista de ingredientes	Consta	Consta	Consta
Conteúdo Líquido (l)	Consta	Consta	Consta
Identificação da Origem	Consta	Consta	Consta
Identificação do Lote	Consta	Consta	Consta
Data de Validade	Consta	Consta	Consta
Instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando apropriado.	-	-	-
Denominação e/ ou a marca do alimento	Consta	Consta	Consta
Nome dos Pais de Origem	Consta	Consta	Consta

los de alimentos embalados, como: denominação de venda do alimento, lista de ingredientes, conteúdo líquido, identificação da origem, identificação do lote, data de validade, instruções sobre o preparo e uso do alimento, quando apropriado, denominação e/ ou marca do alimento, nome do país de origem.

Observando as Tabelas 2 e 3, todas as amostras (100%) apresentam-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente por apresentarem todas as exigências necessárias, de forma correta e clara, para a informação do consumidor (BRASIL, 1997).

Segundo a Resolução nº 360 de 23 de Dezembro de 2003, que aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional, declara obrigatória a presença das seguintes informações: valor calórico ou energético, carboidratos,

proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, colesterol, fibra alimentar, sódio e, optativamente, podem ser declaradas as quantidades de qualquer outro mineral ou de vitaminas que estejam presentes em quantidades iguais ou superiores a 5% da Ingestão Diária Recomendada (IDR) por porção indicada no rótulo.

Na tabela 4 encontramos as informações nutricionais complementares de presença obrigatória e as informações nutricionais presentes nos rótulos analisados dos refrigerantes comerciais, para fazermos uma comparação e averiguarmos se estão dentro dos padrões exigidos.

Observando a Tabela 4, que analisa a presença da Informação Nutricional Complementar, verificamos que 3 das 3 amostras analisadas (100%) encontram-se em desacordo com as Legislações vigentes, por não apresentar em seu rótulo os atributos de presença obrigatória, como: Gorduras Saturadas, Colesterol e Fibra Alimentar.

Também se torna necessário à adequação, até julho de 2006, de todos os rótulos de alimentos embalados, com a inclusão do termo Gorduras Trans, pois, como vimos na tabela acima, em ne-

nhum dos rótulos analisados encontra-se este termo.

### CONCLUSÕES

- De acordo com os resultados obtidos, o refrigerante local (amostra C) obteve maior aceitação pelos provadores, em relação ao refrigerante de comercialização nacional (amostra B). Embora a mesma não ter apresentado preferência sensorial significativa em relação a outra amostra de refrigerante de comercialização nacional (amostra A). Observou-se, também, que não há preferência sensorial a nível de significância 5% entre as amostras A e B.

- Em relação à Rotulagem analisada, 100% das amostras encontram-se em desacordo com as Legislações vigentes, por não apresentar todos os atributos exigidos na Rotulagem Nutricional Complementar.

### REFERÊNCIAS

BRASIL, 2001. Resolução RDC nº 12, de 2 de Janeiro de 2001- Diário Oficial da União, Brasília. Seção 1, p 45-53, de 10 de janeiro de 2001. [Agência Nacional de vigilância Sanitária].

BRASIL, Leis, decretos, etc... Portaria n.º 371, 04 de Setembro de 1997. Regulamento técnico para a rotulagem de alimentos embalados. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, n. 172, p. 19701 - 19702, 08 de Setembro de 1997. Seção 1.

BRASIL, Ministério da Saúde. Resolução n.º 360, 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial da União. Brasília, 26 de Dezembro de 2003.

CIPOLLA, L.E.; NEVES, M.F.; AMARAL, T.M. Mercado brasileiro de alimentos líquidos nos anos 90 e perspectivas futuras. Disponível em: [http://www.abecitrus.com.br/download/ep\\_bebidas\\_d90\\_tend\\_br.pdf](http://www.abecitrus.com.br/download/ep_bebidas_d90_tend_br.pdf). Acesso: 23 de maio de 2006. [s.d.]

DUTUCOSKI, S.D. Análise Sensorial de Alimentos, Curitiba: Champagnat, 1996, 123p.

FERREIRA, V.L.P. Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos. São Paulo: PROFÍQUA; CAMPINAS; SBCTA. 1999. 109 p. (Manual. Série Qualidade).

PEDRINHA, F.L.J. & FILHO, J.R.F. A construção de vantagem competitiva através das Estratégias genéricas de porter: estudo de caso de um fabricante de coca-cola. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais10/gestaoestrategicaeorganizacao/arq27.PDF>. Acesso em 30 de mai 2006. [s.d.]

MEDINA, Roberto; RAMOS, Lucila; MANGUEIRA, Hercules P.; BUS-TILLOS, José Oscar V.; SAFSINE, André; MOURA, Sérgio e ALMEIDA, Paulo G. Análise Físico - Química dos Refrigerantes do tipo guaraná consumidos no Brasil. In: XL congresso brasileiro de Química, 2000, Recife. Resumos, São Paulo: Universidade Bandeirante - UNIBAN, Instituto de Pesquisa Energéticas e Nucleares - IPEN e Associação dos Produtores de Refrigerantes de São Paulo, 2000. ❖

Tabela 4 - Informações Nutricionais Complementares (BRASIL, 2003).

Informações Nutricionais Complementares	Amostras		
	A	B	C
Valor Calórico (Kcal)	80	82	88
Proteínas (g)	0	0	0
Carboidratos (g)	20	21	22
Gorduras Totais (g)	0	0	0
Gorduras Saturada (g)	-	-	-
Gorduras Trans (g)	-	-	-
Colesterol (mg)	-	-	-
Fibra Alimentar (g)	-	-	-
Sódio (mg)	11	19	18

(-) Não consta no rótulo do produto.

# RENDIMENTO, QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DA POLPA DE PESCADO, PRODUZIDA A PARTIR DE PEIXES TROPICAIS DE ÁGUA DOCE E MARINHA.

**Suely Rodrigues Rivas de Melo**  
**Ana Patrícia da Silva**  
**Renata Cristina da Penha França**

Graduação em Medicina Veterinária. Departamento de Tecnologia Rural (DTR) - UFRPE.

**Irineide Teixeira de Carvalho**  
**Zeneudo Luna Machado**  
**Ana Virgínia Marinho Silveira**

Departamento de Tecnologia Rural (DTR) - UFRPE, Recife, PE.

✉ reitoria@ufrpe.br

## RESUMO

No Brasil, em especial no Nordeste, é muito limitada a literatura sobre a tecnologia do pescado, em particular em relação à obtenção da polpa de peixe; entretanto, tem-se utilizado de forma crescente este produto, visando à obtenção de produtos derivados dessa matéria-prima com agregação de valores a esta. A qualidade desta matéria-prima está relacionada às suas caracte-

rísticas sensoriais. Este trabalho objetivou apresentar a obtenção de polpas de peixes de água marinha e de água doce, determinando-se o percentual de rendimento das diversas espécies, bem como suas características sensoriais e microbiológicas. Os peixes foram avaliados quanto a: textura, odor, aparência, flacidez muscular, brilho das escamas, vísceras e coloração. Em seguida, foram submetidos à lavagem e obtidos os rendimentos da polpa pela separa-

ção do músculo, da pele, das espinhas, da cabeça, da cauda e das barbatanas. Para todos os peixes foram realizadas análises microbiológicas das partes externas e polpa. Os 80% das amostras foram considerados com o conceito bom em todos os atributos da análise sensorial e 20% como regular. O percentual de rendimento da polpa variou entre 20% a 52%. Todos os peixes apresentaram-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

Palavras - chave: Polpa de pescado. Qualidade microbiológica. Peixes tropicais.

## SUMMARY

*Literature on fish technology, particularly on fish meal production, is limited in Brazil, especially in the Northeast. However, the use of this product is growing, with the aim of obtaining value-aggregating products. The quality of this meal is related to its sensorial characteristics. This study aimed to present ways of obtaining meal from ocean and fresh water fish, determining the percentage yielded by several species, as well as their sensorial and microbiological characteristics. The following aspects were evaluated for the fish: texture, odor, appearance, muscle flaccidity, and scale luster, viscera, and color. The next step was washing the fish and obtaining the meal by separating muscle, skin, spines, head, tail, and fins. Microbiological analyses of the exterior parts and meal were carried out on all fish. Eighty percent of the samples were considered good in all attributes of the sensorial analysis, while 20% were classified as regular. The percentage yield of meal varied between 20% and 52%. All of the fish complied with the microbiological standards of the Brazilian Health Ministry.*

Keywords: Fish meal. Microbiological quality. Tropical fish.

## INTRODUÇÃO

A polpa de pescado, *minced meat* na literatura inglesa, é o próprio músculo do pescado livre de espinhas, ossos e pele, separado manual ou mecanicamente (MAZA et al., 1994). Esta carne moída possui uma coloração própria da espécie, pigmentada por hemoglobina, mioglobinas e por suas proteínas sarcoplasmáticas, razão pela qual altera a coloração com facilidade e é muito instável durante o período em que é mantido em estocagem congelada (LESSI, 1995). Ao contrário, a pasta de pescado ou "surimi" é a própria polpa de pescado depois de submetida a alguns tratamentos que incluem várias lavagens, adição de crioprotetores que, nesta forma, tem uma vida útil congelada que pode chegar até dois anos sem perder suas características próprias como matéria-prima intermediária para a produção de imitações de carnes de sirí, peixes, camarões, lagostas e outros (PUTRO, 1986).

A literatura sobre a tecnologia do pescado no Brasil, e em especial na região Nordeste, é muito limitada, até mesmo em seus conceitos mais simples referentes ao processamento, ao beneficiamento e à conservação e em especial quando se trata da recente tendência mundial de incremento da indústria de alimentos obtidos a partir do "surimi" ou pasta de peixe utilizada para a elaboração de produtos pesqueiros formados (VONDRUSKA, 1986). Quando muito, têm-se disponíveis as informações referentes ao percentual de rendimento de filés quanto ao peso do pescado inteiro, mesmo assim abrangendo as principais espécies de maior consumo e comercialização.

Para o aproveitamento do pescado como fonte de produção de polpa de pescado, que é a base para a produção de produtos feitos à base de "surimi", pode-se utilizar todas as partes comestíveis do peixe, incluindo aparas de carnes e aquelas aderidas ao esqueleto do

mesmo (VONDRUSKA, 1986; MITCHELL, 1986).

Durante as etapas de processamento para a obtenção das partes comestíveis do pescado, é possível a contaminação microbiana destas, veiculadas por microrganismos da superfície do peixe, das guelras e do intestino, bem como dos instrumentos de corte e despoldamento, das instalações físicas e do manipulador (MACHADO, 1984; RUIVO, 1988).

Além dos aspectos microbiológicos, um outro fator de extrema importância a ser considerado é a aceitação do produto obtido pelo consumidor. Esta aceitação está vinculada às suas características, como odor, textura e aparência.

Como já citado anteriormente, poucos são os estudos encontrados na literatura, no Brasil, com relação à obtenção de polpas de peixes. Tem-se utilizado de forma crescente este produto, visando à obtenção de derivados com agregação de valores, entretanto, a qualidade dessa matéria-prima está relacionada diretamente às suas características sensoriais e microbiológicas. Neste trabalho pretende-se apresentar a obtenção de polpas de peixe de águas marinhas e de água doce, determinando-se o percentual de rendimento das diversas espécies, bem como suas características sensoriais e microbiológicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção dos peixes

Para o estudo, foram utilizadas as espécies de água salgada - corvina, serra, sardinha, cavalinha, anchova e tainha - e as espécies de água doce - pescada branca, carpa, tucunaré e tilápia. Os peixes foram provenientes de mercado público, de supermercado e da Base de Piscicultura da UFRPE.

### Análise sensorial

Os peixes foram, inicialmente, pesados, medidos e avaliados sensorialmente em relação à textura, odor, apa-

rência, flacidez muscular, brilho das escamas, vísceras e coloração, utilizando-se como comparação peixes da mesma espécie com características de frescor. Foram considerados o atributo ruim, regular, bom, muito bom e excelente.

### Produção da polpa e Cálculo de rendimento

Para a obtenção da polpa, os peixes foram submetidos à lavagem com água potável e, posteriormente, utilizando-se de facas, a polpa foi separada das espinhas, cabeça, cauda, barbatanas, pele e escamas. Estes resíduos foram pesados e colocados em frasco estéril para análise microbiológica (Fig.1).

A polpa obtida foi submetida a um tratamento de lavagem em cinco litros de água filtrada, por três vezes consecutivas a intervalos de dez minutos cada. Na terceira lavagem foi adicionado 0,3% de cloreto de sódio. Esta lavagem foi feita com a finalidade de higienizar (remoção de resíduos sanguíneos e outras impurezas) e branquear o produto. Este processo de lavagem também teve a finalidade de remover as proteínas hidrossolúveis que não são benéficas para o processamento, além de concentrar as proteínas solúveis em meio salino, que, ao contrário das hidrossolúveis facilitam o processo de transformação da polpa em outros produtos, a exemplo de hambúrgueres, bolinhos, embutidos e outros (Fig.1).

A polpa tratada foi drenada com utilização de peneira plástica e pesada para obtenção do rendimento em relação ao peixe inteiro (Fig.1).

### Análise microbiológica

A polpa obtida foi colocada em vidro estéril e levada ao laboratório para a análise microbiológica. Para todos os peixes foram feitas análises microbiológicas da polpa e das partes externas, conforme determinação do Ministério da Saúde para estes produtos (BRASIL, 1997).

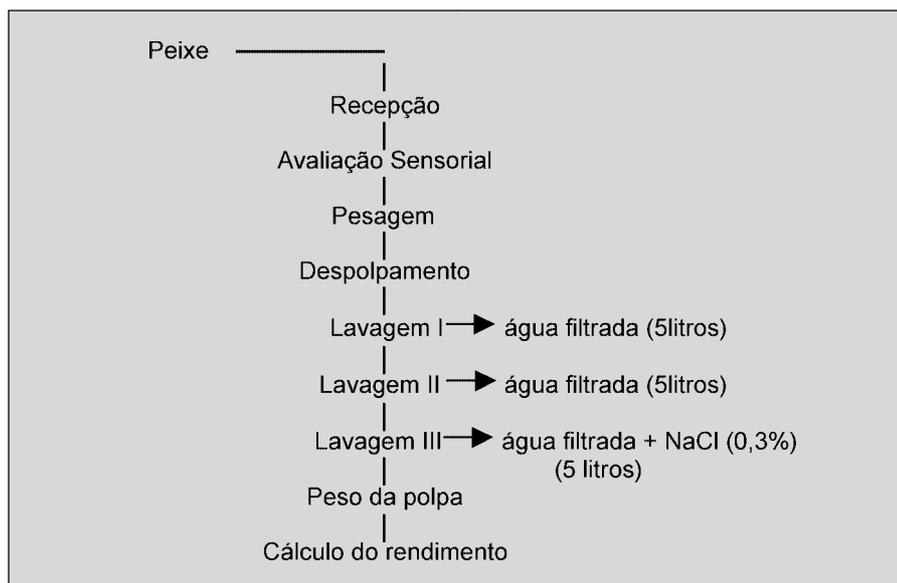


Figura1 Fluxograma do processamento de rendimento da polpa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados relacionados à análise sensorial mostraram-se satisfatórios para todos os itens avaliados em todos os peixes, tanto os de água salgada, quanto os de água doce, que foram considerados como bom, com exceção das espécies de cavalinha e de sardinha, que foram adquiridas em mercado público e mostraram-se com a textura flácida e aparência não-característica da espécie fresca, tendo sido considerada pelos

avaliadores, como regular em todos os atributos. O fato desses peixes terem sido adquiridos de mercado público, não mostrou nenhuma relação com a qualidade, haja vista que outros de avaliação "bom" também foram provenientes desta fonte.

A análise sensorial é considerada subjetiva, uma vez que depende dos órgãos do sentido, da experiência e da capacidade de julgamento do analista, estando ainda sujeita à influência de fatores externos que cercam o local da

avaliação, estado emocional do analista, seu estado de saúde, e do que fez antes de iniciar o exame (bebeu, fumou, provou outro tipo de produto minutos antes, entre outros) (RUIVO, 1988).

As informações colhidas pela análise sensorial somam-se aos dados obtidos pelas análises físico-químicas e microbiológicas quando desenvolvidas em paralelo, pois completarão os dados sobre a qualidade do produto, sendo estas últimas de aceitação universal e possíveis de serem reproduzidas em outro laboratório, em qualquer parte do mundo (RUIVO, 1988).

Nosso limiar de percepção sensorial é, portanto, bastante significativo, detectando níveis baixos de concentração, quer seja de aromas ou de odores indicativos de processos de deterioração; daí sua importância no julgamento do frescor do pescado (RUIVO, 1988).

O rendimento das polpas dos peixes da água salgada e doce encontra-se na Tabela 1. Entre as espécies, a serra foi a que apresentou maior rendimento (52%) e a carpa, menor rendimento (20%). O rendimento da tilápia (37%) mostrou-se coerente com os resultados obtidos por MARCHI, J.F. 1997 (42,5%) (MARCHI, 1997).

Observou-se que o rendimento em percentual de peso foi de um modo ge-

Tabela 1 - Rendimento em polpa das espécies estudadas.

Espécie	Peso inteiro	% de polpa obtida	Peso da polpa obtida
Tainha	1.340g	41	550g
Corvina	1.250g	24	300g
Anchova	880g	40	350g
Sardinha	100g	35	35g
Cavalinha	160g	29	46g
Serra	710g	52	370g
Pescada branca	1.125g	34	380g
Tilápia	460g	37	170g
Carpa	300g	20	60g
Tucunaré	400g	40	160g

ral baixo, pelo fato da parte comestível, ter sido submetida a três lavagens sucessivas e parcialmente desidratada.

As amostras analisadas microbiologicamente mostraram-se satisfatórias em relação a Coliformes fecais, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* e *Vibrio parahaemolyticus*. Os peixes que foram adquiridos com vísceras mostraram resultados superiores aos obtidos sem vísceras, os quais, apesar de apresentarem um número de coliformes fecais e *Staphylococcus aureus* dentro dos limites de aceitação pelo Ministério da Saúde, foram as únicas amostras com resultados positivos (BRASIL, 1997).

A evisceração deverá ser feita o mais rapidamente possível, de preferência tão logo o pescado chegue a bordo, com a finalidade de eliminar os enzimas digestivos e grande número de bactérias (EIROA, 1980).

Embora a rápida evisceração seja aconselhável, particularmente nos países tropicais, em algumas embarcações pesqueiras a captura não pode ser eviscerada com suficiente rapidez, e as vantagens logradas com a evisceração podem ser anuladas, pela perda de qualidade resultante do aumento da temperatura do pescado. Nestes casos, o pescado deverá ser lavado com água do mar limpa e imediatamente refrigerado (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, 1975; EIROA, 1980).

### CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que os peixes analisados sensorialmente mostraram-se com resultado bom em todos os atributos (textura, odor, aparência, flacidez muscular, brilho das escamas, vísceras e coloração), com exceção da cavalinha e sardinha que foram considerados regular. O percentual de rendimento dos peixes variou de 20% a 52% para as espécies carpa e serra respectivamente, podendo-se recomendar o peixe serra para

obtenção de polpa pela indústria, por ter este apresentado o maior rendimento entre as espécies estudadas. Em relação à análise microbiológica todas as amostras mostraram-se dentro dos limites de aceitação pelo Ministério da Saúde.

### REFERÊNCIAS

- BRASIL, Secretaria Nacional de Vigilância. Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos. Portaria nº 451. Diário Oficial, Brasília, 22 setembro, 1997.
- EIROA, M.N.U. Aspectos Microbiológico Relacionados a Conservação e ao Consumo de Pescado. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, 1980, p. 9-34.
- LESSI, L. Tecnologia Pós Colheita. Criando Peixe na Amazônia. INPA. Manaus, AM, 1995, p.143.
- MACHADO, Z. L. Tecnologia de recursos pesqueiros: Parâmetros, Processos, Produtos. SUDENE - DRN - Div. Recursos Pesqueiros, Recife, 1984. p. 21-48.
- MARCHI, J. F. Tilápia Nilótica: Processamento e Desenvolvimento de Novos

Produtos. Panorama da Aqüicultura. Campo Mourão -PR. Julho/Agosto, 1997, p.39-41.

MAZA, S.; RIVAS PLATA, H.; PEREZ, R. et al. Elaboração de Pasta de Pescado (Surimi). Instituto Pesqueiro Del Peru. Carreta a Ventanilla Km 5.200 Callao - Peru, 1994, p. 39-40.

MITCHELL, C. Surimi - The American Experience. INFOFISH International. Kuala Lumpur, Malaysia, 1986, p. 20-24.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN - Higiene Del Pescado y los Marisco, Roma, 1975, p. 70.

PUTRO, S. INFOFISH Technical Handbook 2. Processing of Surimi and Fish jelly. Kuala Lumpur, Malaysia, 1986, p.122.

RUIVO, U. E. A análise Sensorial na Avaliação da Qualidade de Pescado. In: KAI, M & RUIVO, U. E. Cood. Seminário sobre controle de qualidade na indústria de pescado. São Paulo: Edição Loyola, 1988, p. 69-80.

VONDRUSKA, J; KINOSHITA; MILASSO, M. Situation and Outlook for Surimi and Surimi Based Seafood - SBS. INFOFISH International. Kuala Lumpur, Malaysia. 1986, p. 16-18. ♦



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.abcxpurgo.com.br  
info@abcxpurgo.com.br

# FUNGOS EM ALIMENTOS DE ORIGEM VEGETAL.

**Tais Renata dos Santos Calsini**  
**Terezinha Estivalet Svidzinski**

Programa de Pós-graduação em Análises Clínicas, UEM.

**Suelen Silvana dos Santos**

Curso de Farmácia com Habilitação em Análises Clínicas da UEM e bolsista CNPq/PIBIC.

**Jane Martha Graton Mikcha** ✉

Laboratório de Microbiologia de Alimentos, UEM.

✉ [jmgmikcha@uem.br](mailto:jmgmikcha@uem.br)

## RESUMO

Neste artigo são revisadas e levantadas algumas considerações sobre fungos em alimentos com ênfase nos vegetais minimamente processados (VMP), chamando a atenção para os riscos de contaminação, especialmente em relação à presença de fungos, além de revisar as formas de minimizar tanto a contaminação quanto os riscos à saúde dos consumidores.

*Palavras-chave: Alimentos minimamente processados. Contaminação. Qualidade microbiológica.*

## SUMMARY

*In this article has been revised and pointed some considerations about fungus on food empathizing the minimally processed vegetables (MPV). It is its objective to attract the attention to contami-*

*nation risks, specially regard to presence of the fungus. Moreover it is intention to revise the main minimization mechanisms considering consumers health risks.*

**Keywords:** Minimally processed food. Contamination. Microbiological quality.

## 1. INTRODUÇÃO

A busca por alimentos saudáveis tem aumentado nas últimas décadas, pois a população tem despertado para a qualidade e se preocupado com as condições nutricionais e de higiene, porém, o tempo disponível para o preparo dos alimentos tem sido reduzido em virtude da vida agitada das grandes cidades. Nos últimos anos, tem sido enfatizada a importância do consumo de hortali-

ças buscando-se uma dieta saudável. Nesse sentido há uma demanda crescente de alimentos vegetais oferecidos de forma mais conveniente, ao mesmo tempo em que são frescos, estão prontos para o consumo, dependendo do mínimo de manipulações pelo consumidor. As indústrias de alimentos vegetais, então, passaram a oferecer produtos que atendessem às exigências do mercado, ou seja, alimentos com alto valor nutricional e com facilidades de preparo e consumo (BONOME et al., 1999). Alguns desses alimentos são submetidos a processos como seleção, limpeza, descascamento, corte, embalagem e armazenamento, os quais são denominados de produtos hortícolas minimamente processados ou vegetais minimamente processados (VMP).

A legislação em vigor não fornece padrão microbiológico de referência para os VMP quanto à presença ou indicação de parâmetros que atestem sua qualidade em relação aos fungos, que são microrganismos pouco valorizados como indicadores de qualidade microbiológica em alimentos.

É importante que os serviços de vigilância se atentem nesse sentido, pois apesar de se tratar de uma tendência nova no mercado, espera-se o aumento da comercialização desse tipo de alimento. Dessa forma, o objetivo dessa revisão é levantar algumas considerações sobre os VMP, chamar a atenção para os riscos de contaminação, especialmente em relação à presença de fungos, além de revisar as formas de minimizar tanto a contaminação quanto os riscos à saúde dos consumidores.

### Vegetais minimamente processados

Este tipo de produto foi introduzido no mercado americano na década de 70 e na França no início dos anos 80, desde então se tornou bastante popular, devido aos benefícios que trazem à saúde por serem frescos e, ao mesmo tempo convenientes quanto ao preparo (REYES, 1996). No Brasil, o processamento mínimo de frutas e hortaliças

teve início na década de 90, e tem tido boa aceitação. Estes alimentos, embora ainda sejam novidade no mercado, são bastante apreciados pelos consumidores em geral, devido às facilidades quanto à economia de tempo, redução do lixo doméstico, conveniência para o preparo e consumo, além de serem altamente nutritivos.

Os VMP são elaborados mediante o processamento mínimo que é descrito como o manuseio, preparação, empacotamento e distribuição em seu estado fresco (CARVALHO, 2000) e várias operações unitárias como lavagem, descascamento, corte em rodela ou cubos e fragmentação. Operações estas associadas a métodos de conservação não padronizados como o uso de conservantes, sanitizantes e irradiação (OLIVEIRA & VALLE, 2000). São alimentos frescos picados manual ou industrialmente, oferecidos em partes menores sem alteração de seu estado nutricional, que podem ser consumidos crus.

O processamento mínimo pode provocar o aumento da deterioração química e microbiológica. Os vegetais representam um meio adequado para o crescimento de microrganismos, que é favorecido pela alta atividade de água (aa), baixa acidez e potencial de oxidação relativamente alto (FRANCO e LANDGRAF, 2003). Além disso, o corte possibilita a transferência da microbiota presente na superfície do alimento colocando-a em contato com o tecido cortado, onde há maior disponibilidade de nutrientes e de água, favorecendo o desenvolvimento rápido destes microrganismos que conduzem a alterações nas características organolépticas e composição bioquímica desses produtos (ROCHA et al., 1995).

### Fungos em alimentos

A ocorrência de fungos em alimentos é alta, em especial no Brasil, por ser um país tropical que oferece condições ambientais de umidade e temperatura que favorecem o desenvolvimento des-

tes microrganismos, porém, a atenção não costuma estar voltada aos alimentos frescos nem ao risco de contaminação.

Os fungos constituem um grupo de microrganismos que não oferecem risco direto à saúde quando introduzidos por via digestiva, mas a sua presença em níveis elevados é indicativa de falhas durante o processamento, comprometendo a qualidade e vida útil dos alimentos. A sobrevivência de fungos em alimentos baseia-se em dois fatores: i) versatilidade desses microrganismos que dispõem de alto arsenal enzimático, proporcionando-lhe a capacidade de colonizar os mais diversos substratos o que os credencia como microrganismos de alto poder de deterioração; ii) a capacidade desses microrganismos em produzir metabólitos tóxicos (BANWART, 1989).

Segundo FRANCO e LANDGRAF (2003), alguns dos principais gêneros de bolores (fungos filamentosos) de interesse em alimentos são: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Aureobasidium*, *Cladosporium*, *Claviceps*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Mucor*, *Penicillium*, *Rhizopus* entre outros. Já entre as principais leveduras podem ser citados os gêneros *Candida*, *Cryptococcus*, *Debaryomyces*, *Pichia*, *Rhodotorula*, *Saccharomyces* e *Trichosporon*.

As leveduras apresentam maior diversidade de comportamento quando comparadas às bactérias, constituindo-se em potentes agentes deteriorantes de alimentos. Dentre os principais fatores seletivos para a intensa proliferação de leveduras nos alimentos, destacam-se o pH ácido, ampla faixa de temperatura e disponibilidade dos substratos (JAY, 2000). A ocorrência de um ou mais destes fatores já pode oferecer condições para o crescimento preferencial de leveduras em detrimento de outros microrganismos. A contaminação por leveduras pode apresentar alguns sinais característicos como a formação de depósitos no fundo da embalagem, alteração no aroma do alimento, aumen-

to da viscosidade superficial devido ao crescimento excessivo, formação de pontos coloridos em consequência da presença de leveduras pigmentadas, como *Rhodotorula* sp, que se desenvolve como colônia de cor vermelha ou coral.

Os bolores apresentam considerável capacidade de crescimento mesmo em temperaturas abaixo de 0°C sendo algumas espécies capazes de desenvolver em temperaturas menores, até -10°C.

As informações sobre fungos envolvidos em alimentos são basicamente restritas aos fungos do campo ou de armazenamento. Os fungos do campo *Chephalosporium*, *Fusarium*, *Gibberella*, *Nigrospora*, *Helminthosporium*, *Alternaria* e *Cladosporium* contaminam os produtos durante o amadurecimento e causam danos antes da colheita. Os fungos de armazenamento (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Rizhopus* e *Mucor*) são encontrados em grande número em armazéns, moinhos, silos e outros locais onde são manuseados e processados produtos agrícolas (MILLER, 1995).

A preocupação com esses fungos é centrada na capacidade destes em produzir micotoxinas, que podem estar contidas no interior de estruturas fúngicas como esporos, micélios ou então serem liberadas no alimento por estes microrganismos (COLAÇO et al., 1994). A legislação vigente e as estratégias de vigilância em relação a alimentos foram construídas basicamente sobre essas questões. Porém, é importante salientar que o crescimento de fungos filamentosos não garante a presença de micotoxinas e a ausência de sinais visíveis de emboloramento não pode ser interpretada como ausência de toxinas (MOSS, 1994). Além disso, os fungos podem provocar outros danos nos alimentos como a deterioração.

### Fungos e VMP

Entre os fatores que interferem na ocorrência de fungos em VMP podem ser incluídos: teor de umidade, conteú-

do de oxigênio, temperatura, condição sanitária do alimento, tempo de exposição às condições favoráveis ao seu desenvolvimento e o acesso a agentes potencializadores externos como a invasão por insetos (LÁZZARI & MÁRCIA, 1998).

Os alimentos, independente de sua origem, apresentam uma microbiota natural, incluindo os fungos, que é extremamente variável, concentrada principalmente na sua região superficial. Cada vegetal possui uma microbiota característica previsível, embora seja difícil a pré-definição das espécies predominantes principalmente em hortaliças. Segundo EVANGELISTA (1981), a contaminação dos vegetais como verduras, legumes e hortaliças, pode ocorrer em seus diversos estados, principalmente frescos e industrializados. Pode ocorrer também antes e depois da colheita através do solo, ar ou lavagem com águas impróprias, más condições de transporte e agressões mecânicas contra a estrutura do produto.

Os VMP constituem um excelente meio para o crescimento de fungos, devido à técnica de preparo que provoca rompimento das barreiras naturais, perdendo a proteção que as hortaliças *in natura* dispõem contra a invasão microbiana conferida pela casca ou pele, que iria manter a qualidade por mais tempo. O teor de umidade é outro ponto de vulnerabilidade, pois em vegetais já é alto e aumenta ainda mais durante o armazenamento, elevando o seu potencial de deterioração. Além disso, o processamento envolve manipulação, favorecendo a contaminação do produto através dos equipamentos e utensílios e das mãos dos manipuladores, o que pode alterar consideravelmente a microbiota dos VMP.

Microorganismos podem afetar adversamente a qualidade sensorial e a segurança dos VMP. O manuseio excessivo durante o processamento possibilita o aumento da microbiota e de doenças ao consumidor, uma vez que

as temperaturas de refrigeração e as práticas de higiene e sanitização empregadas não são suficientes para retardar ou impedir a multiplicação de microrganismos, caso os processos empregados não sejam suficientes para eliminá-los antes da embalagem.

A vigilância dos equipamentos necessita ser exercida permanentemente, assim como a conscientização dos manipuladores em boas práticas, no sentido de evitar focos que funcionem como fontes de contaminação. Os resíduos depositados nos equipamentos podem conter microrganismos que, ao se acumularem, podem ser responsáveis pela contaminação dos diferentes vegetais processados nos mesmos equipamentos, o que pode elevar o número de espécies de microrganismos presentes e aumentar o risco de contaminação (EVANGELISTA, 1989).

Para que o processamento mínimo tenha sucesso são indispensáveis técnicas de manuseio, higiene e tecnologia adequadas, objetivando diminuir ao máximo a contaminação fúngica, obtendo-se, assim, produtos com qualidade e maior vida útil. Além do aspecto da segurança, as características sensoriais são fatores decisivos para a aceitabilidade desses produtos e, essas são significativamente alteradas após o crescimento e multiplicação de fungos. O metabolismo decorrente da utilização de uma variedade de substratos provoca elevação do pH e favorece o crescimento de bactérias patogênicas, além da produção de odores, sabores e colorações indesejáveis (SIQUEIRA, 1995).

Para realizar o processamento mínimo é importante que a indústria siga as normas vigentes estabelecidas pela legislação em vigor (ANVISA, 2001) que estabelece os requisitos gerais, essenciais e de boas práticas de fabricação aos quais os estabelecimentos produtores de alimentos devem ajustar-se, a fim de garantir alimentos seguros e de qualidade para o consumo humano.

Maiores informações a respeito da sobrevivência e do crescimento de mi-

croorganismos em VMP são necessárias para a adoção de estratégias de intervenção para assegurar a inocuidade desses alimentos. Programas pró-ativos e práticos de educação são necessários em todas as fases do processo, desde o campo até o consumidor.

Fazem-se necessários estudos que garantam que os VMP oferecidos ao consumidor apresentem qualidade sensorial e nutricional elevada e que sejam seguros, do ponto de vista microbiológico.

### Sanitização

A lavagem e a desinfecção dos vegetais são consideradas etapas críticas para a redução microbiana do alimento e desempenha um importante papel na conservação da qualidade do produto, diminuindo a quantidade de microrganismos presentes e aumentando a vida de prateleira do alimento.

No caso de VMP, o processo mais empregado para evitar a multiplicação microbiana é o da sanitização. Entende-se por sanitizante um agente normalmente químico que inviabiliza as formas vegetativas, mas não necessariamente as formas esporuladas, de microrganismos patogênicos (PELCZAR et al., 1996). Segundo a Association of Official Analytical Chemist (AOAC, 1995), um sanitizante para ser considerado eficiente deveria reduzir em 99,999% a população microbiana inicial. Além de eficaz, deve oferecer também segurança do ponto de vista toxicológico e ser de baixo custo.

Dentre os agentes sanitizantes com potencialidade para serem utilizados para assegurar a qualidade e a segurança microbiológica dos VMP, podem ser incluídos: o peróxido de hidrogênio, que é bastante eficiente na sanitização de frutas e hortaliças, o ozônio, que tem mostrado grande eficiência, pois é um potente agente antimicrobiano (OLIVEIRA, 2000). O cloro, na forma de hipoclorito de sódio, apesar da desvantagem de deixar sabor residual nos alimentos, é o sanificante mais usado em

alimentos e é atualmente o único agente sanitizante permitido pela legislação brasileira para esse fim (SÃO PAULO, 1999). Concentrações de 50 a 200 ppm de cloro livre são necessárias para esse processo.

O cloro é um germicida de amplo espectro de ação, que reage com as proteínas da membrana de células microbianas e forma compostos que atuam interferindo no transporte de nutrientes e promovem a perda de componentes celulares. Segundo MARSTON (1995) a efetividade do hipoclorito de sódio é diretamente dependente do pH e da concentração do cloro livre na solução. A atividade antimicrobiana da água clorada para destruir fungos é mais eficiente em pH entre 5 e 6.

Recentemente, enfermidades associadas a microrganismos emergentes têm despertado o interesse por novos sanitizantes (CARDOSO et al., 2003). A atividade germicida de sanitizantes utilizados na indústria de alimentos depende de vários fatores, como: concentração, tempo, temperatura, pH, solubilidade, quantidade de microrganismos, diversificação de espécies presentes na matéria prima, tipo de superfície, espécie e concentração do microrganismo a destruir.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em conta os diferentes fatores abordados, é possível concluir que há grande necessidade de adoção de medidas preventivas em relação à qualidade dos VMP.

Por ser o consumo desses vegetais ainda novidade no mercado, é importante reconhecer que existem vários pontos considerados críticos que devem ser intensamente pesquisados a fim de serem controlados. Atenção especial deve ser dada em relação à microbiota de hortaliças minimamente processadas, uma vez que a própria metodologia de preparo favorece a contaminação por fungos dos equipamentos e do operador. Salien-

ta-se ainda que estes alimentos são prontos para o consumo, ou seja, podem ser consumidos crus e, assim, veicular microrganismos patogênicos trazendo riscos à saúde pública.

Os fungos, sob condições de baixo pH, mesmo se mantidos em temperaturas de refrigeração, podem desenvolver-se, tornarem-se predominantes e danificar a apresentação do produto e a saúde do consumidor.

Para realizar o processamento mínimo é importante que a indústria siga as normas vigentes estabelecidas pela legislação em vigor (RDC nº275 10/2002, do Ministério da Saúde) que estabelece os requisitos gerais, essenciais e de boas práticas de fabricação aos quais os estabelecimentos produtores de alimentos devem ajustar-se, a fim de garantir alimentos seguros e de qualidade para o consumo humano.

É importante valorizar desde a seleção de fornecedores até a distribuição nos locais e venda, de modo a atender aos padrões de identidade e qualidade da matéria-prima, como o emprego de boas práticas de fabricação. Além disso, a implantação de programas preventivos, que garantam a inocuidade e qualidade destes alimentos, como o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), mostra-se importante para minimizar o risco de doenças associadas ao consumo de VMP. O processamento mínimo de alimentos requer ainda a supervisão constante de profissional qualificado para obter produtos de qualidade.

Mais informações a respeito da sobrevivência e do crescimento de microrganismos patogênicos são necessárias para a adoção de estratégias de intervenção, para assegurar a inocuidade desses alimentos. Programas pró-ativos e práticos de educação são necessários em todas as fases do processo, desde o campo até o consumidor.

Portanto, muitos estudos ainda precisam ser conduzidos para se garantir que os VMP oferecidos apresentem qualidade sensorial e nutricional eleva-

da e que sejam seguros, do ponto de vista microbiológico.

## 3. REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA) Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, Ministério da Saúde - Brasil. <file://Anvisa-Legislação-Resolução.htm>.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. AOAC Official Methods 96009. *Germicidal and detergent sanitizing action disinfectants*, 16cd. Gaithersburg: AOAC international. p.9-11. 1995.
- BANWART, C.J. *Basic food microbiology*. 4<sup>o</sup> ed. New York: Van Nostrand; Reinhold, 1989.100p
- BONOME, L.T.S., CARVALHO, R., MALUF, W.R. *Hortaliças minimamente processadas*. 1999. On line. Disponível na Internet: <http://www2.ufla.br/~wrmaluf/bth036/bth036/bht036.html>.
- CARDOSO, C.C., VEIGA, S.M.O.M., NASCIMENTO, L.C., FIORINI, J.E. AMARAL, L.A. *Microbiological evaluation of a mineral water packaging sanitizing processing with ozone*. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*. 2003, vol.23, no.1, p.59-61. ISSN 0101-2061.
- CARVALHO, A.V. *Avaliação da Qualidade de Kiwis cv. "Hayward" minimamente processados*. Lavras. UFLA, 2000.86p
- CHITARRA, M.I.F. *Processamento mínimo de frutos e hortaliças*. Viçosa: Centro de produção de técnicas. 1998.
- COLAÇO, W.; FERRAZ, V.; ALBUQUERQUE, L.R. *Incidência de aflatoxina em amendoim e produtos derivados consumidos na cidade de Recife, no período de 1989 a 1991*. *Rev. do Inst. Adolfo Lutz*, v.54, n.1, 1994.
- EVANGELISTA, J. *Tecnologia de Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1989.
- EVANGELISTA, J. *Alimentos: um estudo abrangente*. São Paulo: Nobel, 1981.
- FRANCO, B.D.G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia de alimentos*. São Paulo, SP Ed. Ateneu, 2003.

- FURTADO, M.M.; LOURENÇO-NETO, J.P.M. A mussarela que acaba em pizza. *Indústria de Laticínios*. v.2, n.8, p.42-43, 1997.
- GILL, C.O. *Microbial principles in meat processing*. New Zealand Meat Research Institute, Hamilton, N. Zealand, 44p., 1983.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas. Decreto n.º 52, 504, de 28/07/1970.
- JAY, J.M. Low-temperature food preservation and characteristics of psychrotrophic microorganisms. In: *Modern Food Microbiology*, 6ed., NA Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland, cap16, p.323-339, 2000.
- LÁZZARI, F.A.; MÁRCIA, B.A. Monitoramento de fungos em milho em grão, grits e fubá. *Ciê. Tec. Alim.* v.18 n.4. 1998.
- MARSTON, E.V. Fresh-cut fruit: maximizing quality. *Cut. Edge*, v.9, p.3-5, 1995.
- MILLER, J.D. Fungi and micotoxins in grain: implications for stored product research. *J. Stored Prod. Res.*, v.31, n.1, p.1-16, 1995.
- MOSS, M.O. Food mycology. In: PALLE, K. *Micotoxins in Food*. Academic Press. Palle Krough, p.2-30, 1994.
- OLIVEIRA, E.C.M., VALLE, R.H.P. Aspectos microbiológicos de produtos hortícolas minimamente processados. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, n.78/79, v.44, nov/dez., p.50-54. 2000.
- PELCZAR, M.J.; REID, J.; CHAN, E.C.S. *Microbiologia*. São Paulo: McGraw-Hill, v.2, 1996.
- REIS, K.C.; PEREIRA, J.; VALLE, R.H.P.; NERY, F.C. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Minimilho minimamente Processado. *Revista Higiene Alimentar*. São Paulo, v.17, p. 66-68, jul. 2003.
- REYES, V.G. Improved preservation systems for minimally processed vegetables. *Food Australia*, North Sydney, Austrália: Australian Institute of food Science and Technology Incorporated, v.48, n.2, p.87-90, 1996.
- ROCHA, A.M.C.N., BROCHADO, C.M., KIRB, R. At. al. Shelf-life of chilled cut orange determined by sensory quality. *Food control*, Surrey, Inglaterra: Butterworth Scientific, v.6, n-6, p.317-322, 1995.
- SIQUEIRA, R. S. *Manual de microbiologia de alimentos*. Embrapa, 1995. ❖



Disponíveis  
na Redação

revista  
**Higiene  
Alimentar**

Fale  
conosco

Fone: (11) 5589-5732

Fax: (11) 5583-1016

e-mail:

redacao@higienealimentar.com.br

# ASPECTOS SANITÁRIOS DOS QUIOSQUES DA PRAIA DO ITARARÉ, EM SÃO VICENTE, SP.

**Nicolas Aguiar Gonçalves** ✉

**Karina Crespo Muniz**

**Adriana da Silva Negrão Soares**

Nutricionistas pela UNIMONTE, Santos, SP.

**Vera Maria de Hollanda Mollo**

Especialização em Saúde Pública pela AMIL; Mestrado em Microbiologia de Alimentos pela UNICAMP, Doutoranda em Microbiologia de Alimentos pela UFV.

**Claudia Ridel Juzwiak**

Especialização em Nutrição Clínica pela UNISANTOS, Mestrado e Doutorado em Ciências pelo Departamento de Pediatria da UNIFESP.

✉ nicoagon@hotmail.com

## RESUMO

Atualmente, a vida nos grandes centros urbanos causa desgaste físico e mental em grande parte da população. Portanto, cada vez mais as pessoas tentam conciliar prazer às atividades diárias. Prova disso é o crescente número de frequentadores dos quiosques na praia do Itararé, já que esses estabelecimentos integram alimentação e bem-

estar social em um ambiente privilegiado. Porém, sabe-se que o consumo de refeições fora do domicílio é um hábito que expõe os consumidores ao risco de contraírem doenças veiculadas por alimento. O objetivo deste estudo foi realizar inspeções higiênico-sanitárias em 45 quiosques localizados na orla da praia do Itararé, no município de São Vicente/SP, e verificar as condições microbiológicas de alimentos comer-

cializados com maior frequência nestes estabelecimentos. Para avaliação dos aspectos higiênico-sanitários, elaborou-se um roteiro de inspeção baseado na Portaria CVS-6/1999 e Resolução RDC nº 275/2002. As análises microbiológicas foram realizadas com a metodologia estabelecida pela APHA (American Public Health Association), e os resultados obtidos de *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, coliformes fecais e presença de *Escherichia Coli* e *Salmonella* foram comparados aos valores estabelecidos na Resolução RDC nº 12/2001. As inspeções indicaram que 44,5% dos quiosques apresentavam condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Em relação às análises microbiológicas, verificou-se que 66,7% das 15 amostras de sanduíches x-salada encontravam-se impróprios para o consumo. A temperatura pós-cocção mostrou-se inadequada em 73,3% dos hambúrgueres. Os manipuladores dos quiosques devem ser capacitados, com a realização de treinamentos que abordem temas relativos à higiene pessoal, manipulação e armazenamento de alimentos, tornando possível a obtenção de um produto final dentro dos padrões de segurança alimentar.

*Palavras-chave: Inspeção sanitária, análise microbiológica, quiosque, x-salada, contaminação, segurança alimentar.*

## SUMMARY

*Nowadays, life in big urban centres causes physical and mental stress in most of the population. For this reason, people try to combine pleasure with daily activities. A proof of this is the growing number of people who go to Itararé beach bars, because these places integrate food and social welfare in a privileged environment. Nevertheless, it's well-known that the consumption of meals out of home is a habit that expose people to the risk of contracting diseases through food. The objective*

*of this study was to conduct a hygienic-sanitary inspection of 45 beach bars situated along the border of Itararé beach, in São Vicente city/SP and assess microbiological conditions of food most frequently dealt with in these places. For the hygienic-sanitary evaluation, through an inspection schedule based on the Law CVS-6/1999 and Resolution RDC nº 275/2002. The microbiological analysis was performed using the methodology established by the APHA (American Public Health Association), and the values were compared to limits established by the Resolution RDC nº 12/2001, which have determined the values of Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Clostridium perfringens, fecals coliform and presence of Escherichia Coli and Salmonella. The inspections showed that 44,5% of the beach bars presented no satisfactory hygienic-sanitary conditions. Concerning microbiological analysis, it was observed that 66,7% of the 15 samples of salad sandwiches was inappropriate to the consumption. The after-cooking temperature was inadequate in 73,3% of all hamburgers. People who handle food at beach bars must be duly trained about personal hygiene, handling and stockage of food, enabling the obtainance of a final product that comprises the patterns required by food safety.*

Key-words: Sanitary inspection, microbiological analysis, beach bars, salad sandwich, contamination, food safety.

## INTRODUÇÃO

 modo de vida nos grandes centros urbanos tem estimulado a população a preferir alimentos de fácil aquisição e preparo, e ao consumo de refeições fora do domicílio, hábitos que, por sua vez, expõem esses consumidores ao risco de contraírem doenças veiculadas por alimentos (GERMANO, 1992). Alimentos são facilmente contaminados com

microrganismos durante sua manipulação e processamento. Se tiverem condições de crescimento, podem alterar e deteriorar as características químicas e organolépticas. Além disso, propiciam a ocorrência de toxinfecções alimentares. Assim, é importante o controle rigoroso das condições de higiene na produção e comercialização de alimentos, uma vez que a maior parte das doenças de origem alimentar se deve à manipulação inadequada do produto durante o seu preparo (NASCIMENTO et al., 2003).

NASCIMENTO et al. (2003) relata que o problema do consumo de alimentos em condições higiênico-sanitárias inadequadas tem sido discutido por vários pesquisadores brasileiros que avaliaram a qualidade microbiológica de alimentos comercializados em lanchonetes, bares, restaurantes *fast food* e ambulantes.

Como na maioria dos casos, ressaltam a grande dificuldade em orientar e fiscalizar eficientemente os inúmeros pontos de venda, quanto às condições de higiene na produção e comercialização destes alimentos e pressupõe-se que estes estejam submetidos a um risco microbiológico (NASCIMENTO et al., 2003).

Grande parte das irregularidades encontradas nos estabelecimentos produtores de alimentos podem ser corrigidos com medidas simples e eficazes, tais como a adoção de medidas de higiene pessoal e ambiental adequadas (FATTORI et al., 2005).

Os quiosques localizados na praia do Itararé, na cidade de São Vicente/SP, são pontos de alta rotatividade de consumidores, que vão em busca de bem-estar, entretenimento e uma alimentação prática. A essa praticidade e dinâmica, podemos atribuir um risco de insegurança alimentar, já que etapas corretas do processo de manipulação dos alimentos podem estar sendo negligenciados nesse tipo de atendimento. Diante do apresentado, este trabalho é fundamental para avaliar o risco

microbiológico a que a população pode estar exposta, através do consumo de alimentos comercializados nos quiosques da praia do Itararé.

Com o objetivo de avaliar os aspectos higiênico-sanitários dos quiosques da Praia do Itararé, realizamos inspeções sanitárias em 45 estabelecimentos, além de verificar as condições microbiológicas de 15 sanduíches x-salada comercializados nos quiosques distribuídos na orla da Praia do Itararé, em São Vicente/SP.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na cidade de São Vicente/SP. A amostra foi constituída por 100% dos quiosques em funcionamento regular. As inspeções ocorreram no período de 10/03/05 a 21/05/05, sendo avaliados 2 quiosques/dia. Foram realizados 3 pré-testes, no período de 21/02/05 à 01/03/05.

Entre 07 e 18/03/05, realizamos uma pesquisa com os funcionários para identificar o alimento mais comercializado, em que tivemos como resultado o x-salada. No período de 09/06/05 à 05/08/05, foram realizadas as coletas e análises microbiológicas de amostras de x-salada comercializados em 15 quiosques, selecionados aleatoriamente, independente de sua condição higiênico-sanitária.

As metodologias para amostragem, colheita, acondicionamento, transporte e análise microbiológica seguiram o descrito no "Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods" da APHA ("American Public Health Association"), por ser uma metodologia internacionalmente reconhecida e recomendada pela ANVISA. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Centro Universitário Monte Serrat (UNIMONTE).

Em cada amostra, foi realizado:

- ▲ Contagem direta em placas de *Staphylococcus aureus*;
- ▲ Contagem direta em placas de *Bacillus cereus*;

▲ Contagem direta em placas de *Clostridium perfringens*;

▲ Determinação do NMP/g de coliformes fecais;

▲ Pesquisa de *Escherichia coli*;

▲ Pesquisa de *Salmonella*.

Os resultados obtidos foram comparados aos valores estabelecidos na Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 45 quiosques inspecionados, 44,5% encontravam-se em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, 42,2% parcialmente satisfatórias e apenas 13,3% obtiveram classificação satisfatória. FATTORI et al. (2005) em seu estudo com 26 trailers inspecionados em Presidente Prudente/SP, obtiveram 100% da amostra classificada entre péssimo a regular.

Os principais itens que contribuíram para o elevado percentual de quiosques insatisfatórios foram: manipuladores (82,3% dos quiosques inadequados), estoque em temperatura controlada (73,4% dos estabelecimentos em não conformidade) e estoque em temperatura ambiente (68,9% apresentavam-se insatisfatórios).

Manipuladores - Dos quiosques analisados, 82,3% encontram-se em condições inadequadas, sendo o critério com maior índice de insatisfação. A principal característica imprópria é a ausência de treinamento relacionado à higiene pessoal e manipulação para os funcionários (91,1%). Além disso, em 73,3% dos quiosques os manipuladores não utilizam uniformes adequados para a atividade. NASCIMENTO, GERMANO & GERMANO (2004) em seu estudo sobre as condições higiênico-sanitárias do comércio ambulante de alimentos na Região Central de São Paulo, afirmam que os manipuladores estão despreparados para o exercício da atividade, devido a uma educação deficiente e falta de conhecimento sobre higiene dos alimentos. Práticas inade-

quadas de higiene e processamento realizados por profissionais não capacitados podem provocar contaminação dos alimentos (GERMANO et al., 2000).

Fornecimento de matéria-prima - Os 45 quiosques apresentam condições adequadas, sendo o critério com maior percentual de satisfação. Os resultados obtidos diferem da análise de VALEJO et al. (2003), que constataram em 84,6% dos 52 estabelecimentos comerciais (restaurantes, lanchonetes, panificadoras, sorveterias, docerias e rotisseries) de Presidente Prudente/SP, condições adequadas em relação à matéria-prima, sendo que uma das maiores inadequações foi a falta de registro no Ministério da Saúde e/ou Agricultura nos rótulos dos produtos.

Quanto às análises microbiológicas de 15 sanduíches x-salada, 10 (66,7%) foram considerados impróprios para o consumo, de acordo com os padrões estabelecidos pela Resolução RDC nº 12/2001. Resultados semelhantes foram obtidos no estudo de FATTORI et al. (2005), onde 69,23% das amostras de x-salada vendidos em trailers foram consideradas impróprias para o consumo; e DAMASCENO & CARDANHA (1999) que verificaram que 70% dos sanduíches de atum comercializados em lanchonetes estavam em desacordo com os padrões estabelecidos pela RDC nº12/2001.

Em relação à contagem de *Staphylococcus aureus*, 5 amostras apresentaram valores acima do limite permitido pela legislação vigente, variando de  $14 \times 10^2$  até  $3 \times 10^3$  UFC/g, representando 50% das 10 amostras contaminadas. Segundo estudo de CARDOSO & ARAÚJO (2003), com alimentos comercializados em restaurantes, padarias, lanchonetes e confeitarias do Distrito Federal, *S. aureus* foi encontrado em valores superiores aos estabelecidos por lei em 22 (28,5%) das 77 amostras consideradas impróprias para o consumo. NASCIMENTO et al. (2003), obtiveram em seu estudo com

4 lanchonetes universitárias de Piracicaba/SP, que 3 comercializam salgadinhos com contagem de *S. aureus* superiores aos estabelecidos por lei. Todos os estudos citados anteriormente diferem dos resultados obtidos em nossa análise. Porém, em nenhum desses trabalhos foi referido se os manipuladores foram submetidos à treinamentos de higiene ou manipulação antes de exercerem suas atividades. Deve-se ressaltar que em apenas 8,9% dos quiosques os manipuladores realizaram treinamentos. A capacitação de manipuladores é um dos procedimentos de maior relevância para o controle de doenças veiculadas por alimentos, devendo abordar temas, durante o treinamento, ligados a medidas de higiene pessoal, durante o preparo, utensílios e instalações (GERMANO & GERMANO, 2001).

O microrganismo *Bacillus cereus* foi isolado em 5 amostras, sendo que destas, apenas 2 apresentaram valores acima dos padrões estabelecidos, com contagem entre  $17 \times 10^2$  a  $3 \times 10^3$  UFC/g, representando 20% das amostras impróprias para o consumo. Os resultados obtidos diferem dos estudos realizados por CARDOSO & ARAÚJO (2003), que observaram *B. cereus* em 9,1% das amostras contaminadas e NASCIMENTO et al. (2003), que não detectaram a bactéria em valores superiores aos estabelecidos pela Resolução RDC nº 12/2001 em nenhuma das 80 amostras de alimentos comercializados em lanchonetes.

A bactéria *Clostridium perfringens* foi detectada em 10% das amostras impróprias para o consumo, com uma contagem de  $3 \times 10^3$  UFC/g, estando acima do limite estabelecido pela Resolução RDC nº 12/2001. Os resultados obtidos divergem dos trabalhos realizados por CATANOZI, MORELHÃO & IURAIÁ (1999), que encontraram 16% das amostras de lanches comercializados em carrinhos de ambulantes na cidade de Araraquara/SP contaminadas com *C. perfringens* e de

Cardoso & Araújo (2003), em que *C. perfringens* foi observado em valores superiores à legislação em 2,6% das 77 amostras de alimentos prontos impróprios para o consumo.

A presença de coliformes fecais foi constatada em todas as amostras. Porém, das 10 amostras impróprias para o consumo, 6 (60%) atingiram contagem em níveis superiores aos estabelecidos por lei, ficando entre 210 a >1100 NMP/g. A presença de *E. coli* foi verificada em 80% das amostras contaminadas. Os resultados obtidos corroboram os valores obtidos por FATTORI

et al. (2005) em sua análise com 26 amostras de lanches x-salada comercializados em *trailers* de Presidente Prudente/SP, onde 69,23% das amostras contaminadas apresentaram valores de coliformes fecais acima do limite permitido pela legislação, variando de 240 até >1100 NMP/g. CARDOSO & ARAÚJO (2003) detectaram coliformes fecais em 55,8% dos alimentos contaminados comercializados em lanchonetes, restaurantes, padarias e confeitarias do Distrito Federal. DAMASCENO & CARDANHA (1999) detectaram coliformes fecais em 70% das 10

amostras de sanduíches de atum e em 40% dos sanduíches de frango comercializados em lanchonetes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Em relação à presença de *Salmonella*, foi detectada em 1 amostra, representando 10% das amostras impróprias para o consumo. Os resultados obtidos vão de encontro com o estudo de DAMASCENO & CARDANHA (1999), que detectaram a presença de *Salmonella* em 10% das amostras de sanduíches de frango. CARDOSO & ARAÚJO (2003) observaram *Salmonella* em 1 das 77 amostras impróprias

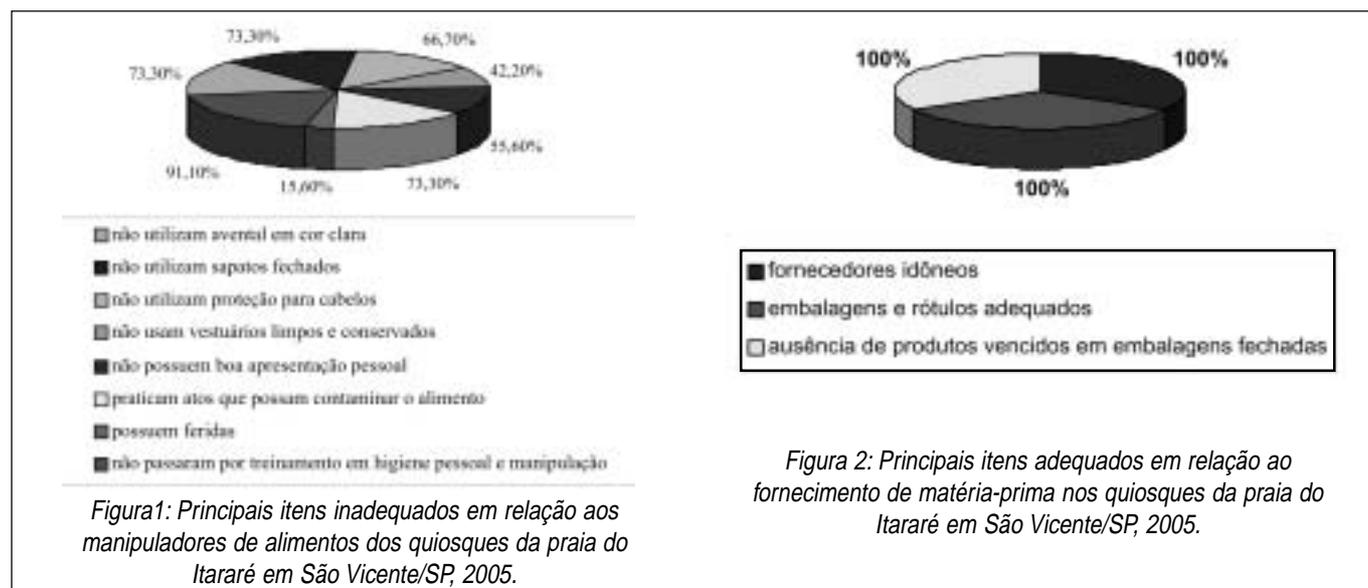


Tabela 1: Resultados das análises microbiológicas dos sanduíches x-salada comercializados nos quiosques da praia do Itararé em São Vicente/SP, 2005.

Amostra	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>B. cereus</i> (UFC/g)	<i>C. perfringens</i> (UFC/g)	Coliformes fecais (NMP/g)	<i>E. coli</i> (confirmativo)	<i>Salmonella</i> (-/+)	Classificação da amostra
01	46 x 10 <sup>2</sup>	0	3 x 10 <sup>3</sup>	4	-	-	Imprópria
02	0	0	0	23	-	-	Própria
03	22 x 10 <sup>1</sup>	3 x 10 <sup>3</sup>	0	43	+	-	Imprópria
04	51 x 10 <sup>1</sup>	17 x 10 <sup>2</sup>	0	>1100	+	+	Imprópria
05	2 x 10 <sup>3</sup>	3 x 10 <sup>1</sup>	0	21	+	-	Imprópria
06	15 x 10 <sup>1</sup>	0	0	460	+	-	Imprópria
07	14 x 10 <sup>2</sup>	1 x 10 <sup>1</sup>	0	<3	-	-	Imprópria
08	35 x 10 <sup>1</sup>	0	0	210	+	-	Imprópria
09	27 x 10 <sup>2</sup>	7 x 10 <sup>1</sup>	0	240	+	-	Imprópria
10	0	0	0	3	-	-	Própria
11	0	3 x 10 <sup>1</sup>	0	<3	-	-	Própria
12	1 x 10 <sup>1</sup>	0	0	210	+	-	Imprópria
13	3 x 10 <sup>3</sup>	0	0	>1100	+	-	Imprópria
14	0	0	0	93	-	-	Própria
15	23 x 10 <sup>1</sup>	0	0	4	-	-	Própria
Padrão Federal	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>		ausência em 25g	

para o consumo de alimentos comercializados no Distrito Federal. A temperatura pós-cocção dos hambúrgueres mostrou-se inadequada em 73,3% das amostras. Os valores obtidos ficaram entre 60,8°C e 80,4°C, sendo a média de 70,1°C, estando abaixo da temperatura recomendada pela CVS-6/1999, que é de 74°C no centro geométrico ou combinações de tempo e temperatura como 65°C por 15 minutos ou 70°C por 2 minutos.

### CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que 44,5% dos quiosques analisados encontram-se insatisfatórios em relação à inspeção sanitária, e 66,7% dos sanduíches x-salada encontram-se impróprios para o consumo, caracterizando contaminação, sobrevivência e multiplicação microbiana nos alimentos. Esses fatores estão relacionados principalmente à manipulação e armazenamento inadequados.

Em relação à inspeção higiênico-sanitária, obtivemos como maior índice satisfatório o fornecimento de matéria-prima, e como maior índice de insatisfação o manipulador. Isso nos permite concluir que embora a matéria-prima seja de qualidade, se as condições de armazenamento a que os produtos forem submetidos não estiverem adequados e os manipuladores não estiverem capacitados, como foi evidenciado no estudo, não é possível a obtenção de um produto final dentro dos padrões de segurança alimentar.

A presença de coliformes fecais, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* e *Salmonella* acima dos limites estabelecidos pela legislação atual, caracterizam o comércio de alimentos como um risco à Saúde Pública, visto que estes microrganismos patogênicos são causadores de doenças veiculadas por alimentos.

Os perigos encontrados nas análises microbiológicas realizadas associam-se aos riscos avaliados no roteiro

de inspeção e às temperaturas pós-cocção não conformes.

A capacitação higiênico-sanitária de manipuladores, através de treinamentos realizados constantemente, proporciona mecanismos cognitivos de aprendizagem, ao mesmo tempo que permite uma reflexão profunda, constante e consciente dos participantes, instrumentalizando-os de reais condições de trabalho dentro dos padrões adequados de higiene pessoal e manipulação dos alimentos. Os trabalhos de educação em higiene alimentar constituem ações duráveis, além de serem extremamente importantes para a atividade social e econômica do município, constatado o baixo número de manipuladores de alimentos qualificados nos quiosques.

Portanto, nos cabe apontar que a ação da Vigilância Sanitária é de fundamental importância para o controle higiênico-sanitário. Com o estudo realizado, evidenciamos que a formação acadêmica do nutricionista o habilita para integrar a equipe multidisciplinar, realizando inspeções sanitárias e ministrando cursos de capacitação de manipuladores, para garantia de segurança alimentar.

### AGRADECIMENTOS

*Agradecemos especialmente ao Prof. Antônio Celso Rodrigues, pelo auxílio na elaboração, direcionamento e revisão final do presente trabalho científico.*

### REFERÊNCIAS

- APHA (American Public Health Association). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods* 3 ed. Washington DC: APHA, 1992, 1219p.
- BRASIL. Portaria CVS nº 6, de 10 de Março de 1999.
- BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001.
- BRASIL. Resolução RDC nº 275, de 21 de Outubro de 2002.

CARDOSO, L. & ARAÚJO, W.M.C. *Parâmetros da qualidade em produtos prontos para consumo imediato e congelados artesanais comercializados no Distrito Federal no período de 1997-2001*. Revista Higiene Alimentar. São Paulo, v. 15, n. 83, p. 32-42, agosto, 2003.

CATANOZI, M.P.L.; MORELHÃO, G.G. & IURIAIA, K.M. *Avaliação microbiológica de lanches vendidos em carrinhos ambulantes na cidade de Araraquara, SP*. Revista Higiene Alimentar, v.13, nº 66/67, p.116-121, novembro/dezembro, 1999.

DAMASCENO, K.S.F.S.C. & CARDANHA, A.M.S. *Perfil microbiológico de "sanduíches naturais" comercializados em Natal nas lanchonetes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte*. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 13, n. 65, p. 47-50, outubro, 1999.

FATTORI, F.F.A. et al. *Aspectos sanitários em trailers de lanche no município de Presidente Prudente/SP*. Revista Higiene Alimentar. São Paulo, v. 19, n. 128, p. 54-62, janeiro/fevereiro, 2005.

GERMANO, M.I.S. et al. *Manipuladores de alimentos: capacitar? É preciso. Regularmentar?...Será preciso???* Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 14, n. 78/79, p. 18-22, novembro/dezembro, 2000.

GERMANO, M.I.S. *Somos o que comemos?* Revista Higiene Alimentar. São Paulo, v. 06, n. 23, p. 6-9, julho, 1992.

GERMANO, P.M.L. & GERMANO, M.I.S. *Higiene e Vigilância Sanitária de alimentos 1 ed*. São Paulo: Varela, 2001, 629p.

NASCIMENTO, A.J.P.; GERMANO, P.M.L. & GERMANO, M.I.S. *Comércio ambulante de alimentos: avaliação das condições higiênico-sanitárias na Região Central de SP*. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 18, n. 123, p. 42-48, agosto, 2004.

NASCIMENTO, G.G.F et al. *Avaliação microbiológica de alimentos comercializados em lanchonetes de campi universitários*. Revista Higiene Alimentar. São Paulo, v. 17, n. 110, p. 85-89, junho, 2003.

VALEJO, F.A.M. et al. *Vigilância Sanitária: avaliação e controle da qualidade dos alimentos*. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 17, n. 106, p. 16-21, março, 2003. ❖

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE *CACHORROS-QUENTES* PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS EM VIAS PÚBLICAS E LANCHONETES PRÓXIMAS DA UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA – CAMPUS DE FREDERICO WESTPHALEN, RS.

**Simone Giacomello**

Curso de Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas.

**Tânia M. Tonial** ✉

**Ester Segalla Moschen**

**Cesar Costa de Avila**

Laboratório de Análises de Alimentos.

✉ tonial@fw.uri.br

## RESUMO

Com o objetivo de avaliar a qualidade do cachorro quente produzido e comercializado próximo à Universidade Regional Integrada -URI- Campus de Frederico Westphalen, foram cole-

tadas 06 amostras nos meses de maio e junho em diferentes lanchonetes e vans, sob a condição de consumidor, escolhidas por apresentarem um maior número de consumidores.

Após a coleta, as amostras foram armazenadas em geladeiras quando

necessário e analisadas o mais rapidamente possível. As análises microbiológicas realizadas foram: contagem *Bacillus cereus*; contagem de *Staphylococcus coagulase* positivo; determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais e coliformes termotolerantes e pesquisa de *Salmonella*. Das 06 amostras analisadas, 33,3% apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes, *Staphylococcus coagulase* positivo e *Bacillus cereus*, demonstrando um risco potencial para a saúde, devido a esses microorganismos causarem importantes intoxicações de origem alimentar. A alimentação, dentro de padrões higiênicos satisfatórios, é uma das condições essenciais para a promoção da saúde, sendo que a deficiência nesse controle é um dos fatores responsáveis pela ocorrência de surtos de doenças transmitidas por alimentos.

*Palavras-chave: análises microbiológicas, alimentos, contaminação*

## SUMMARY

*With the objective of evaluating the quality of the close produced and marketed hot dog the university URI - Campus of Frederico Westphalen, 06 samples were collected the months of May and June in different snack bars and vans, under consumer's condition, chosen for they present a larger one I number of consumidores.*

*Após the collection, the samples were stored in refrigerators when necessary and analyzed the more quickly possible The analyses microbiológicas accomplished foram: Contagem *Bacillus cereus*; Contagem of *Staphylococcus aureus*; Determination of the most probable number (NMP) of total coliformes and termotolerant coliformes and Research of *Salmonella*. Of the 06 analyzed samples, 33,3% presented contamination for fecal coliformes, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus*, demonstrating a potential risk for health, due to these microorganisms cause important intoxications of alimen-*

*tary origin. The feeding inside of satisfactory hygienic patterns it is one of the essential conditions for the promotion of the health, and the deficiency in that control is one of the responsible factors for the occurrence of surtos of diseases transmitted by victuals.*

Key-Words: analyses of foods, foods, contamination

## INTRODUÇÃO

Diversos fatores impulsionam o aumento da comercialização de alimentos, destacando-o como importante atividade econômica. O consumo de alimentos e as condições higiênico-sanitárias inadequadas são problemas que vêm sendo discutidos por vários pesquisadores brasileiros, que avaliaram a qualidade microbiológica de alimentos comercializados em bares, restaurantes e vias públicas (NASCIMENTO, 2003). No Brasil, não há legislação federal para as práticas de higiene-sanitária dessa atividade. Ao mesmo tempo, com a implantação do sistema único de saúde e a descentralização das suas ações, o controle sanitário desses segmentos passou a ser responsabilidade dos municípios.

Entre os hábitos alimentares da população, em especial de estudantes universitários, é bastante comum a substituição de uma refeição por um lanche rápido, em função da pouca disponibilidade de tempo, baixo custo e por serem encontrados próximos à universidade. Consumidores desse tipo de refeição preocupam-se mais com a praticidade e palaticidade, do que com a qualidade higiênica e segurança do que estão ingerindo.

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, grande parte das doenças infecciosas e parasitárias com elevada prevalência nos países latino-americanos são causadas pelo consu-

mo de alimentos contaminados por microorganismos patogênicos. Os principais fatores que determinam essas enfermidades transmitidas por alimentos estão relacionadas com condições precárias de produção, armazenamento, transporte, processamento, manipulação, conservação e comércio.

No Brasil, estudos realizados com alimentos comercializados por ambulantes em diversas regiões, demonstraram que esse tipo de produto pode representar um risco para a saúde pública. Já, na região Sul, mais especificamente no Rio Grande do Sul, são poucas as informações sobre a qualidade de alimentos comercializados na rua (RODRIGUES, 2003).

Conhecer os fatores que contribuem para causar essas intoxicações alimentares é de grande importância epidemiológica, uma vez que os alimentos podem ser contaminados direta, indireta ou acidentalmente, por diferentes agentes, que neles exercem ação indesejável, com reflexos adversos ao organismo. Em certas circunstâncias, a matéria-prima para elaboração de produtos alimentícios pode ser veículo de sua contaminação, assim como processo de seleção, lavagem, acondicionamento, validade e outros podem prejudicar a qualidade do produto. A contaminação cruzada, via utensílios ou equipamentos, é uma possibilidade sempre presente no preparo final do alimento.

Atividades de higiene, limpeza e sanitização, fazem parte do esquema de segurança sanitário do local que produz determinado alimento. As contaminações pelo próprio manipulador e a temperatura de cocção e de reaquecimento são consideradas pontos críticos de preparo de alimento, os quais devem ser mantidos em temperaturas de segurança até o momento de seu consumo (NASCIMENTO, 2003).

Nos últimos dez anos houve um aumento crescente no número de pessoas que comercializam e consomem alimentos, principalmente lanches rápidos como o cachorro-quente. Em vis-

ta disso, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade microbiológica de diferentes amostras de cachorro-quente preparadas e comercializadas em vias públicas e lanchonetes próximas à Universidade Regional Integrada - URI - Campus de Frederico Westphalen, RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Coleta das amostras

Foram coletadas amostras de seis cachorros-quentes nos meses de maio e junho em diferentes lanchonetes e vans, nas proximidades da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI - Campus de Frederico Westphalen, sob a condição de consumidor. Ainda, a respeito do consumidor foram observadas as condições higiênicas dos estabelecimentos, as vestimentas e assepsia dos manipuladores bem como o armazenamento dos ingredientes utilizados. Estas amostras foram representadas por letras do alfabeto, sendo que de "A" a "D" as amostras foram adquiridas em estabelecimentos fixos e as amostras "E" e "F" em vans.

Após a coleta, as amostras foram armazenadas em geladeiras, quando necessário, e analisadas o mais rapidamente possível. As análises realizadas foram:

- ▲ Contagem *Bacillus cereus*;
- ▲ Contagem de *Staphylococcus coagulase* positivo;
- ▲ Determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais e coliformes termotolerantes;
- ▲ Pesquisa de *Salmonella*.

### Análise microbiológica

#### *Contagem de Bacillus cereus*

A metodologia utilizada na contagem de *Bacillus cereus*, baseou-se nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR-12894 e Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL).

Foram selecionadas três diluições adequadas da amostra e inoculadas

0,1ml de cada diluição em placas de Ágar *Bacillus cereus* suplementado com sulfato de polimixina e emulsão de gema de ovo, previamente preparadas e secadas. Espalhou-se o inóculo com alças de Drigalski, até que todo o líquido fosse absorvido pelo meio de cultura.

Aguardou-se para que as placas secassem completamente, incubando-as invertidas a 35°C por 24 horas.

Para confirmação foram selecionadas pelo menos 5 colônias típicas bem isoladas e inoculadas em tubos com Ágar nutriente inclinado, para a obtenção do inóculo a ser utilizado nos testes bioquímicos específicos de confirmação.

Calculou-se o número de UFC/g em função do número de colônias típicas, diluição inoculada e percentagem de colônias confirmadas.

#### **Contagem de *Staphylococcus coagulase positiva***

A metodologia utilizada para a contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* baseou-se nas normas da ABNT MB-3464 e ITAL.

Foram selecionadas três diluições adequadas da amostra e inoculados 0,1mL de cada diluição na superfície de placas de ágar Baird-Parker (BP), suplementado com telurito de potássio e emulsão de gema de ovo, previamente preparadas e secadas.

Aguardou-se para que as placas secassem completamente, incubando-as invertidas a 35°C por 48 horas.

Selecionou-se no mínimo cinco colônias típicas e cinco atípicas, transferindo cada colônia para um tubo de caldo Infusão Cérebro Coração (BHI), incubando-se os tubos por 24 horas a 35°C. Após, foi feito o teste da coagulase.

Considerou-se como *Staphylococcus coagulase positiva* todas as culturas com reação de coagulase de níveis 3 e 4. Calculou-se o número de UFC/g em função do número de colônias típicas contadas, diluição

inoculada e percentagem de colônias confirmadas.

#### **Determinação do número mais provável (NMP) de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes**

A metodologia utilizada para a determinação (NMP) de coliformes totais e coliformes termotolerantes, baseou-se nas normas da ABNT MB-3463 e ITAL.

Para a determinação de número mais provável de coliformes totais foram selecionadas três diluições adequadas da amostra e, com uma pipeta de, no máximo 10,0mL, inoculou-se 1ml da diluição numa série de três tubos de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) em concentração dupla. Para as demais diluições decimais, inoculou-se 1,0mL em uma série de três tubos contendo 10,0mL de LST, em concentração simples. Procedeu-se à incubação a 35 - 37°C/24 horas. Em caso positivo (crescimento e produção de gás), passou-se aos itens subseqüentes. Em caso negativo reincubou-se até completar 48 horas e repetiu-se a leitura, passando para os itens subseqüentes em caso de crescimento com produção de gás.

#### **Determinação do NMP de Coliformes Totais (Prova Confirmatória)**

Tomaram-se todos os tubos de LST com produção de gás e transferiu-se uma alçada bem carregada de cada cultura para tubos de Caldo Verde Brilhante Bile (VB). Incubou-se a 35°C por 24 - 48 horas e observou-se crescimento com produção de gás. Anotou-se o número de tubos de VB com gás, confirmativo da presença de coliformes totais e determinou-se, assim, o Número Mais Provável (NMP)/g em uma tabela de NMP apropriada às diluições inoculadas.

#### **Determinação do NMP de Coliformes Termotolerantes**

Tomaram-se os tubos de LST com produção de gás e transferiu-se uma alçada bem carregada de cada cultura

para tubos de Caldo *E. coli* (EC). Incubou-se em banho-maria a 45,5°C por 24 horas e observou-se crescimento com produção de gás. Anotou-se o número de tubos de EC com produção de gás, confirmativo da presença de coliformes termotolerantes e determinou-se o NMP/g em uma tabela de NMP adequada às diluições inoculadas.

#### **Pesquisa de *Salmonella***

A metodologia utilizada para a pesquisa de *Salmonella* baseia-se nas normas da ABNT MB-3465 e ITAL.

#### **Pré-enriquecimento**

Transferiu-se uma porção de 25 gramas da amostra para um saco de stomacher, previamente esterilizado e tarado. Adicionou-se 225ml de caldo de pré-enriquecimento e incubou-se a amostra a 35°C/18-24 horas.

#### **Enriquecimento Seletivo**

Após a incubação da preparação efetuada, conforme descrito anteriormente, pipetou-se 1mL para tubos contendo 10mL de caldo Selenito Cistina e 0,1mL para tubos contendo 10mL de caldo Rapaport. Homogeneizou-se bem e incubou-se a 35°C - 37°C, por 24 horas.

#### **Plaqueamento Diferencial**

A partir de cada tubo incubado, semearam-se estrias, com auxílio de alça de platina placas de Petri, contendo respectivamente Ágar Xilose-lisina-desoxicolato (XLD) e Ágar Rambach. Incubaram-se todas as placas invertidas a 35°C/18-24 horas. Após esse tempo, observou-se a presença de colônias típicas, com as seguintes características:

– Confirmação Preliminar das Colônias Típicas de *Salmonella*

Após a observação das características morfológicas das colônias nos meios semeados, selecionaram-se, cada placa, duas ou mais consideradas típicas e semearam-se em paralelo, a partir da mesma colônia, tubos contendo Ágar

Tríplice Açúcar-Ferro (TSI), Ágar Lisina-Ferro (LIA) e Ágar Citrato de Simmons.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se considera a qualidade microbiológica de um alimento, frequentemente se utiliza a pesquisa de microrganismos indicadores, que, quando presentes em um alimento, podem fornecer informações do grau de contaminação e as condições higiênicas durante o processamento, produção, armazenamento e comercialização do produto. No Brasil os limites microbianos são estabelecidos pela ANVISA, Ministério da Saúde, através da Resolução 12/2001.

Com o objetivo de verificar a qualidade microbiológica do cachorro-quente, produzido e comercializado próximo à URI-Campus de Frederico Westphalen, foram coletadas 06 amostras em diferentes vans e lanchonetes, considerando a preferência dos universitários evidenciada por esses locais apresentarem maior público consumidor.

O horário de funcionamento dos locais escolhidos era, em média das 9h às 22h30min., com exceção das vans que só funcionam à noite, entre 19h e 22h30min. Pôde-se observar que duran-

te esse período os condimentos encontrados nos estabelecimentos fixos, ficavam acondicionados em bisnagas e, muitas vezes, permaneciam sobre a mesa, mesmo após o consumo do cliente, sem qualquer refrigeração, com exceção do local 'D', pois este oferecia os condimentos em *sachet*.

Foi possível observar o perfil dos manipuladores dos estabelecimentos fixos apenas nos locais "A", "C" e "D", sendo que nenhum usava luvas ou toucas e os aventais não protegiam toda a roupa, apenas cobriam o peito até os joelhos. A matéria prima, como pão e outros, ficava sobre mesas sem qualquer proteção.

Sobre os manipuladores das vans nos locais "E" e "F", que se encontravam sobre a calçada, próximos ao trânsito de pessoas e veículos, foi possível observar que nenhum apresentava touca e apenas o manipulador do local da amostra 'E' tinha as mãos protegidas com luvas e avental do tipo jaleco, cobrindo grande parte do corpo. Ambos os locais eram servidos por dois vendedores que se revezavam nas tarefas. Os condimentos ficavam acondicionados em bisnagas, os demais ingredientes utilizados ficavam dentro de bacias semelhantes às encontradas em bufê e o molho em banho-maria, aparentemente, sempre aquecido.

Conforme RODRIGUES (2003), quanto ao uso de luvas no preparo dos lanches, existem controvérsias sobre a sua eficácia com relação à higiene dos alimentos. A luva funciona como uma barreira física, mas está sujeita a rompimentos e, principalmente, pode facilitar o crescimento na pele, pois, tapam as mãos aumentando os níveis de umidade e nutrientes necessários para o seu desenvolvimento. A lavagem das mãos seria mais eficiente para remoção ou diminuição dos microrganismos.

O treinamento de manipuladores é um procedimento de maior relevância, visto que a manipulação é uma importante forma de contaminação ou de transferência de microrganismos de um alimento ao outro. Neste treinamento estão incluídas todas as medidas de higiene pessoal, utensílios e instalações.

Todas as amostras analisadas continham: pão, molho de tomate, ervilha, milho, batata palha e maionese. As amostras "D", "E" e "F", apresentavam uma menor quantidade de molho e a amostra "C" grande quantidade de maionese.

Após o preparo das amostras coletadas, essas foram submetidas à análise do NMP de coliformes totais e termotolerantes, contagem de *Bacillus cereus*, contagem de *Staphylococcus*

TABELA 1 - Resultado das análises microbiológicas realizadas.

AMOSTRA	NMP de coliformes totais (NMP <sup>+</sup> /g)	NMP de Coliformes termotolerantes (NMP <sup>+</sup> /g)	Pesquisa de Salmonella 25g	Contagem de <i>Bacillus cereus</i> (UFC <sup>+</sup> /g)	Contagem de <i>Staphylococcus coagulase</i> positivo (UFC <sup>+</sup> /g)
A	≥ 2.400	1.100	Ausência	2,3 x 10 <sup>4</sup>	6,8 x 10 <sup>3</sup>
B	≤ 3	≤ 3	Ausência	1,8 x 10 <sup>4</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>
C	≥ 2.400	1.100	Ausência	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>	3,5 x 10 <sup>4</sup>
D	150	≤ 3	Ausência	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>
E	4	≤ 3	Ausência	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>
F	1.100	≤ 3	Ausência	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>
Padrões de Portaria*	—	100	Ausência	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>

\* NMP/g = Número mais provável por grama

# UFC/g = Unidades formadoras de colônias por grama

" Portaria da ANVISA, resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001

*coagulase* positiva e pesquisa de *Salmonella*.

O Ministério de Saúde estabelece os seguintes limites microbianos para "produtos de confeitaria, lanchonetes, padarias e similares - doces, salgados, sanduíches quentes": não devem apresentar *Salmonella* em 25g, para coliformes termotolerantes o limite máximo recomendado é 100 NMP/g, para *Bacillus cereus* e *Staphylococcus coagulase* positivo é permitido  $1,0 \times 10^3$  UFC/g.

Os resultados microbiológicos das amostras analisadas estão contidos na tabela 1.

Os coliformes constituem um grupo de enterobactérias presentes nas fezes e no ambiente, como solo e as superfícies vegetais, animais e utensílios. A sua pesquisa nos alimentos é utilizada como indicador da qualidade higiênico-sanitária (RODRIGUES, 2003).

A contagem de coliformes totais corresponde ao total de microrganismos "gram" negativos encontrados em uma amostra. A presença de coliformes termotolerantes indica que houve contaminação pós sanitização ou pós-preparo, evidenciando práticas de higieniza-

ção aquém dos padrões mínimos de segurança, pois um número elevado desses organismos demonstra falha de higienização dos manipuladores, equipamentos e/ou utensílios.

Sabemos que *Staphylococcus aureus* é um microrganismo frequentemente responsável por surtos de intoxicações alimentares, sendo a cavidade nasal seu principal *habitat*. A partir desse foco, atinge epiderme e lesões cutâneas, o ar, a água, o solo ou qualquer superfície ou objeto que tenha entrado em contato com o homem, evidenciando o importante papel do manipulador durante as diferentes etapas de processamento dos alimentos, somando, ainda, o risco de contaminação pela matéria prima desde sua origem até as temperaturas inadequadas de conservação pós-cocção.

Foram encontrados limites superiores aos recomendados pelo Ministério da Saúde para coliformes termotolerantes e *Staphylococcus coagulase* positivo nas amostras "A" e "C". Conforme tabela 1, ambas excederam os limites permitidos para coliformes termotolerantes em 11 vezes, tornando-as impróprias para o consumo humano.

De acordo com RODRIGUES (2003), a pesquisa de *Staphylococcus coagulase* positivo é importante nesse tipo de produto, porque além de ser um grupo de lanches potencialmente patogênicos, sua presença em contagens elevadas indica falta de higiene na manipulação dos lanches.

Para *Staphylococcus coagulase* positivo, foram encontradas na amostra "A",  $6,8 \times 10^3$  UFC/g e para a amostra "C",  $3,5 \times 10^4$  UFC/g (Figura 1), ultrapassando os padrões estabelecidos pela Portaria.

Na cidade do Rio de Janeiro ocorreram 53 surtos de origem alimentar no ano de 2000. O microrganismo mais envolvido foi o *Staphylococcus aureus* responsável pelo maior número de surtos (7), com 39 indivíduos envolvidos. Os coliformes termotolerantes foram responsáveis por 4 surtos, sendo que 37 pessoas acometidas desenvolveram os sintomas (FERNANDEZ et al., 2000).

O gênero *Bacillus* corresponde a microrganismos "gram" positivos formadores de esporos e altamente resistentes ao calor, podendo assim, resistir aos processos normais de cozadura e causando intoxicações alimentares de-

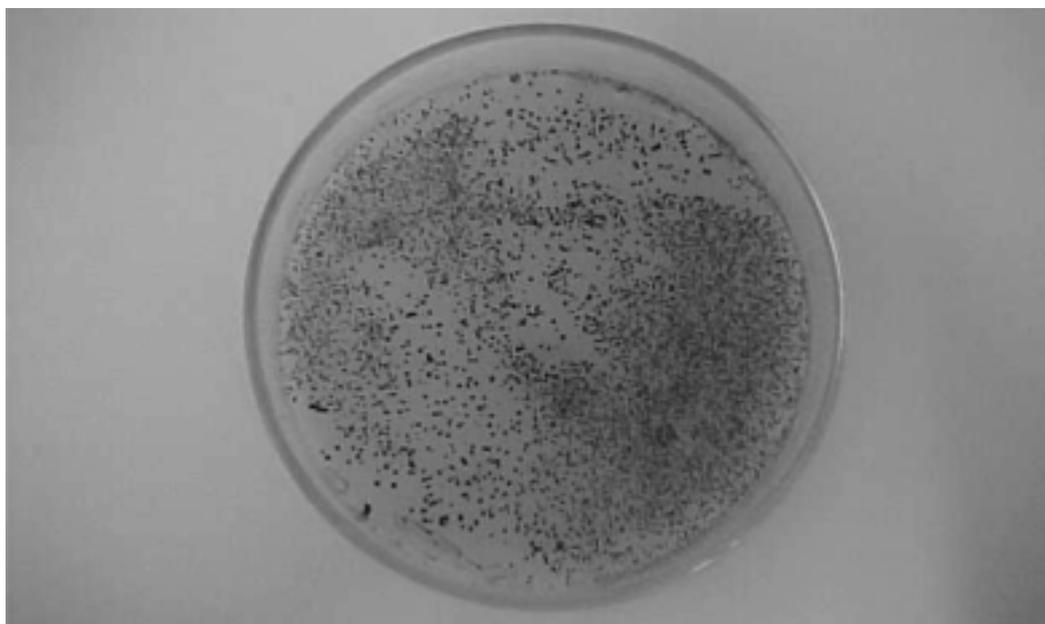


Figura 1 - placa contendo meio baird parker evidenciando o crescimento de *Staphylococcus* na amostra 'C'.

vido à produção e eliminação de potentes toxinas.

A amostra "A" excedeu os padrões recomendados para contagem de *Bacillus cereus*, com o valor de  $2,3 \times 10^4$  UFC/g, bem como a amostra 'B', que apresentou o resultado de  $1,8 \times 10^4$  UFC/g.

Embora todas as outras análises referentes à qualidade do cachorro-quente da amostra "B" estejam conforme os padrões vigentes da Portaria, a mesma apresentou uma contagem de *Bacillus cereus* significativa, o que indica, provavelmente, uma deficiência na escolha da matéria-prima utilizada, visto que o *Bacillus cereus* é um microrganismo intimamente ligado à contaminação de farinhas de diferentes grãos, o que evidencia a má qualidade do pão usado para a fabricação do lanche, pão esse, que não é produzido pelo local da coleta da amostra.

As bactérias do tipo *Salmonella* são causa freqüente de intoxicações alimentares, pois contaminam todo o tipo de carne antes mesmo de o animal ser abatido, além de outros derivados desses animais como leite ou ovos. As amostras analisadas não indicaram presença desse microrganismo. Na amostra "A" houve suspeitas de contaminação por este microrganismo, colônias suspeitas de *Salmonella* cresceram no Agar Rambach e no Agar XLD. Estas colônias foram submetidas a testes bioquímicos, não confirmando a contaminação.

Visto que as amostras "E" e "F" são provenientes de duas vans, esperava-se que apresentassem grandes contaminações por microrganismos patogênicos, devido às condições em que se apresentam esses locais, como: exposição de poeira, indisponibilidade de água potável, mãos desprotegidas de luvas e, algumas vezes, os manipuladores entravam em contato com a comida e com o dinheiro. Porém, isso não ocorreu, talvez pelo fato de haver uma maior rotatividade do produto e por estes estabelecimentos oferecerem apenas um tipo de lanche, não havendo,

portanto, a necessidade de armazenamento prolongado da matéria prima.

A maior parte das contaminações de origem microbiana em alimentos tem origem na ignorância e descaso dos manipuladores, na qualidade da matéria prima, nas condições sanitárias inadequadas do local de produção e utensílios, na distribuição ou comercialização. Por isso, é fundamental conhecer os fatores que contribuem para causar essas intoxicações ou infecções alimentares, evitando assim a contaminação desses alimentos e garantindo a qualidade do produto aos consumidores.

### CONCLUSÕES

Pode-se concluir através desse trabalho que:

▲ das 06 amostras analisadas, 03 apresentaram alguma forma de contaminação, provavelmente, decorrente de alguma falha na manipulação do produto nas diferentes fases de processamento.

▲ 83,3% das amostras analisadas apresentaram NMP de coliformes totais, sendo que os resultados obtidos foram de 4 a  $> 2.400$ , o que demonstra provável falta de higiene dos manipuladores, equipamentos e utensílios nos locais de processamento deste alimento.

▲ para coliformes termotolerantes, 33,3% das amostras apresentaram contaminação, com resultado até 11 vezes maior que o permitido pela legislação vigente.

▲ para *Staphylococcus coagulase* positivo, 33,3% das amostras analisadas apresentam contaminação por esse microorganismo. A mesma porcentagem foi encontrada para a contagem de *Bacillus cereus*.

Os resultados observados neste trabalho sinalizam para um risco potencial quanto à ocorrência de doenças veiculadas por alimentos. A qualidade de um produto nunca ocorre por acaso, ela é sempre o resultado de esforços aplicados nas diferentes etapas de proces-

samento, pois os alimentos são facilmente contaminados desde sua manipulação até sua comercialização.

### REFERÊNCIAS

- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 12894 *Bacillus cereus em Alimentos - Determinação da contagem em placas.*, agosto de 1993, p. 06.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas - MB 3463 *Bactérias coliformes totais, coliformes fecais e Escherichia Coli em alimentos - determinação do número mais provável (NMP)*, novembro de 1991, p. 07.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR - 3464 *Alimentos - Contagem de Staphylococcus em placas*, novembro de 1991, p. 09.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas - MB 3465 *Salmonella - Determinação em alimentos*, novembro de 1991, p. 09.
- FERNADEZ, Alfredo Tavares; FORTES, Maria de Lourdes Moreira; ALEXANDRE, Maria Helena da Silva; BASTOS, Cláudio Sérgio Pimentel. *Ocorrências de surtos de doenças transmitidas por alimentos na cidade do Rio de Janeiro*, 2000.
- NASCIMENTO, G. G. F. et al. *Avaliação microbiológica de alimentos comercializados em lanchonetes de campi universitário*. *Revista higiene alimentar - nº 110 - vol 17, julho de 2003.*
- RODRIGUES, Kelly Lameiro I, II; GOMES, Juliana Pinto I, CONCEIÇÃO, Rita de Cássia dos Santos da; BROD, Claudiomar Soares III, CARVALHAL I, José Beiro I; ALEIXO, José Antônio Guimarães I, II. *Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas - RS.*
- SILVA, Neuseley; JUNQUEIRA, Valéria Cristina Amstalden. *Métodos de Análise microbiológica de Alimentos*. Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Manual Técnico nº 14, 229p., Campinas-SP, 1995. ❖

# CONTAMINAÇÃO DE PRODUTOS LÁCTEOS POR *STAPHYLOCOCCUS* *AUREUS*: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

**Karina Amendola da Silva Guimarães** ✉  
UNISUAM

**Alessandra da Silva Andrade**  
Acadêmica, UNISUAM

✉ kamendola@wnetrj.com.br

## RESUMO

O leite é um excelente meio de cultura para o desenvolvimento de diversos microrganismos; existem várias formas de acrescentá-lo nas refeições, seja em preparações salgadas ou doces. Os produtos lácteos podem ser contaminados por *Staphylococcus aureus* e causar intoxicação alimentar. Esta intoxicação é um dos tipos mais comuns de doença de origem alimentar em todo mundo. O presente trabalho pretendeu definir o processo da transmissão de doenças infecciosas veiculadas pela microbiota das mãos, narinas e bocas de manipuladores de alimentos; demonstrar as características desta doença e recomendar medidas de controle higiênico-sanitário para prevenção das toxinfecções

alimentares causadas por este microrganismo em produtos lácteos. Para tal revisou-se a literatura científica entre os anos de 1981 a 2006, sobre os produtos lácteos: queijo minas frescal, queijo coalho, queijo prato, queijo mussarela, queijo de cabra, leite cru, leite em pó, sorvete e doces cremosos (bomba, torta, bolo, folhado, sonho, pudim, bombocado e pão doce). Os resultados demonstraram que os seguintes produtos lácteos estiveram em desacordo com a legislação vigente: queijos minas, prato e coalho, leite em pó e sorvete. Recomendam-se ações preventivas e monitoramento da cadeia produtiva.

*Palavras-chave: Staphylococcus aureus, contaminação alimentar, queijos, leite, sorvete e doces.*

## SUMMARY

*Milk is excellent a half one of culture for the development of diverse microorganisms. Some forms exist to add milk in the meals, as in salty preparations or candies. The milky products can be contaminated by Staphylococcus aureus and to cause alimentary poisoning. This poisoning is one of the types most common of illness of alimentary origin in everybody. The present work intended to define the process of the transmission of infectious illnesses propagated by microbiota of the hands, nostrils and mouths of food manipulators; to demonstrate the characteristics of this illness and to recommend measured of control hygienical-bathroom for prevention of the alimentary diseases caused by this microorganisms in milky products. Scientific literature was revised; the 2006 enter the years of 1981, on the milky products: frescal cheese mines, cheese curdle, cheese plate, cheese mozzarella, cheese of goat, raw milk, creamy milk in dust, ice cream and candies (bomb, pie, cake, wafer, dream, pudding, different cake and bread candy). The results had demonstrated that the following milky products had been in disagreement with current law: cheeses mines, plate and curdle, milk in dust and ice cream. One sends regards to injunctions and monitory of the productive chain.*

Key words: *Staphylococcus aureus*, alimentary contamination, cheeses, milk, ice cream and candies.

## INTRODUÇÃO

 Comitê WHO / FAO (World Health Organization / Food and Agriculture Organization) admite que doenças oriundas de alimentos contaminados são, possivelmente, o maior problema de saúde no mundo contemporâneo (AKUTSU et al., 2005). Observa-se que em países em desenvolvi-

mento, apesar de todo avanço tecnológico e controle de alimentos, a ocorrência de doença transmitida por alimento (DTA) é significativa e vem aumentando nos últimos anos (FRANCO e LANDGRAF, 2003).

As doenças de origem alimentar são desenvolvidas por múltiplas falhas, como refrigeração inadequada, manipuladores infectados / contaminados, processo térmico insuficiente, contaminação cruzada, higiene incorreta, utilização de sobras ou uso de produtos clandestinos. Os surtos de DTA's têm prevalência elevada e decorrem de microrganismos como *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia Coli*, entre outros (CARDOSO et al., 2005).

A intoxicação causada por *Staphylococcus aureus* é um dos tipos mais comuns de doença de origem alimentar em todo mundo. Embora as estatísticas no Brasil sejam precárias, acredita-se que a incidência de doenças microbianas de origem alimentar seja grande (FRANCO e LANDGRAF, 2003). LUCCA E TORRES (2002) ressaltam que a ocorrência de DTA, não é de notificação compulsória, o que compromete a real avaliação do problema. Além do que é uma doença de curso rápido e não muito notificadas aos órgãos competentes (RODRIGUES et al., 2004).

Ao longo dos anos tem sido constante a preocupação dos pesquisadores na detecção deste microrganismo (ZELANTE, 1983); a presença de *S. aureus* em um alimento pode ser interpretada como indicadora de contaminação a partir de fossas nasais, boca e pele de manipuladores (IARIA, 1981).

Os alimentos que normalmente estão relacionados às intoxicações causadas por *S. aureus* são: carne bovina e derivados, carne seca, frango congelado e cozido, derivados de

ovos, saladas, produtos de panificação e produtos lácteos (IARIA, 1981; FORSYTHE, 2002).

O leite ocupa um lugar de destaque por seus constituintes nutritivos e energéticos (AVILA e GALLO, 1996). Existem tantas formas de acrescentar o leite nas refeições, que mesmo aqueles que não o apreciam puro, podem utilizá-lo em preparações salgadas ou doces (ORNELLAS, 1995).

No Brasil, de modo geral, o leite é obtido em condição higiênico-sanitárias deficientes, principalmente quando consumido sem tratamento térmico e constitui um excelente meio de cultura para o desenvolvimento de diversos microrganismos (CATÃO e CEBALLOS, 2001). As alterações ocorrem principalmente através da ação microbiana sobre os constituintes básicos do produto: glicídios, proteínas e lipídeos (EVANGESLISTA, 2003).

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada a revisão da literatura científica, através de artigos e livros compreendendo o período de 1981 a 2006, referente à contaminação de produtos lácteos por *Staphylococcus aureus*, delimitando a área de abrangência entre os seguintes produtos industrializados: leite em pó, queijos, doces, tortas e sorvete, excluindo-se qualquer análise laboratorial com os mesmos. Dispensou-se ainda parecer do Comitê de Ética e Declaração de Helsinki (2000), em função do objeto de estudo não envolver investigação com seres humanos.

#### A microbiota e o *habitat*

O *Staphylococcus aureus* foi descrito pela primeira vez em 1879, sendo uma bactéria de forma esférica, Gram-positiva, anaeróbia facultativa, que ocorre em pares, em pequenas cadeias (FORSYTHE, 2002). Os estafilococos são bactérias mesófilas

que se desenvolvem na faixa de 7° C a 47,8° C, as enterotoxinas são produzidas entre 10° C e 46° C, com faixa ótima entre 40° C e 45° C. Em condições consideradas ideais, torna-se evidente a síntese de enterotoxina no período de quatro a seis horas. A incubação de um surto é de trinta minutos a oito horas sendo a média de duas a quatro horas após ingerir o alimento (FRANCO e LANDGRAF, 2003).

As cepas do *S. aureus* podem provocar infecções, porém, existe uma frequência deste microrganismo no homem e nos animais sem sintomatologia de infecção (CASTRO e IARIA, 1984).

Os microrganismos que residem de forma permanente e que não produzem doenças em condições normais são membros da flora normal, já os chamados transitórios, podem permanecer dias, semanas ou meses e desaparecem. O *S. aureus* é o mais patogênico dos estafilococos. Só 10% das cepas são sensíveis à penicilina e são encontrados com relativa frequência em fossas nasais, garganta, trato intestinal e pele (TRABULSI et al., 2004; TORTORA et al., 2000).

Observa-se onde o rebanho de leite está com mastite estafilocócica, há maior chance de contrair uma intoxicação alimentar, principalmente se o leite for consumido ou utilizado na fabricação de queijos (JAY, 2005). Fatores mais comuns que influenciam e limitam o crescimento deste patógeno de origem alimentar: temperatura (Mínima: 7°C, Ótima: 37°C, Máxima: 48°C), pH (Mínima: 4,3, Ótima: 7, Máxima: 9,0) e Aa (0,83) (SILVA JUNIOR, 2005).

#### Manipuladores de Alimentos

Em muitas pessoas, os estafilococos tornam-se parte importante da microbiota residente, porém, devido à patogenicidade de algumas cepas e capacidade de produzir enterotoxinas, é importante a eliminação deste mi-

croorganismo durante os processos de lavagem das mãos (ALMEIDA et al, 1995).

Estudo sobre portadores de *S. aureus*, com função epidemiológica têm sido realizados na tentativa de se estabelecer uma possível ligação entre *S. aureus* por eles albergados (RADDI et al, 1988).

Portadores assintomáticos apresentam uma probabilidade para portadores nasais de 30 a 60 %, na garganta de 4 a 64% e nas mãos a variação ocorre de 40 a 47 %. Observa-se que portadores de *S. aureus* na boca são fontes tão importantes quanto portadores nasais (IARIA, 1981). A cavidade oral pode armazenar e disseminar o *S. aureus* (ZELANTE et al, 1983).

Por vários mecanismos, a partir de portadores com sinais de infecção, o *S. aureus* pode atingir as vestimentas, o mobiliário, os utensílios, os equipamentos, o ambiente, assim como os alimentos nas áreas de produção, industrialização e preparo (CASTRO e IARIA, 1984).

A contaminação ocorre ao tocar o alimento após cocção ou desinfetado, tossir e espirrar ou, ainda, na utilização de panos para contato com o alimento (SILVA JUNIOR, 2005).

O alimento é uma via de importância na transmissão de doenças bacterianas, sendo também veículo de toxinas bacterianas que causam intoxicações alimentares. A diferença entre infecção e intoxicação, está no fato de que na infecção, a doença é causada pela multiplicação da bactéria no organismo, já na intoxicação, somente sua toxina, previamente formada no alimento (TRABULSI et al., 1999).

A intoxicação alimentar provocada por este microrganismo é devido à ingestão de enterotoxinas produzidas e liberadas pela bactéria durante sua multiplicação no alimento (CUNHA NETO et al., 2002).

Para provocar uma intoxicação, são necessárias 106 células por grama de alimento para que a toxina seja

acumulada em níveis capazes de provocar uma intoxicação (RODRIGUES et al., 2004). A enterotoxina estafilocócica é termoestável e está presente no alimento mesmo após o cozimento, possibilitando, desta forma, a instalação de um quadro de intoxicação de origem alimentar (CUNHA NETO et al., 2002). Os alimentos com altos teores protéicos e amídico aumentam a capacidade estafilocócica de produzir enterotoxinas (EVANGESLISTA, 1994).

Havendo condições favoráveis para multiplicação do *S. aureus*, em poucas horas certas cepas produzem uma toxina termoestável. Os sintomas que aparecem de uma a seis horas após a ingestão do alimento, são caracterizados por espasmo abdominal, diarreia, náuseas e vômitos. Em casos severos pode ser observado muco e sangue no vômito e nas fezes. A intoxicação por *S. aureus* pode ser fatal para recém nascido e pessoas idosas (RADDI, 1988).

### Legislação Sanitária

A Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001, dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos e, acrescenta ainda, que existe necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, com intuito de proteger a saúde da população e regulamentar padrões microbiológicos para alimentos. Esta resolução define a substituição do termo *S. aureus* presente nos alimentos por *Estafilococos* coagulase positiva (BRASIL, 2001).

### Produtos lácteos contaminados por *S. aureus*.

#### Queijo Minas

SABIONI et al. (1988), observaram intoxicação alimentar por queijo minas contaminado com *Staphylococcus aureus*, uma família composta por 4 membros. Os resultados de *S. au-*

*reus* foram de  $9,3 \times 10^7$  UFC/g. Os autores concluíram que os sintomas relatados foram sugestivos à intoxicação alimentar.

Valores menores foram verificados por ALMEIDA FILHO e NADER FILHO (2000), onde na pesquisa de ocorrência de *Staphylococcus aureus*, em queijo tipo "frescal", identificaram 80 amostras de 20 pontos de vendas diferentes em Poços de Caldas, MG. Onde 50% apresentaram  $10^3$  UFC/g, no mercado municipal  $4,4 \times 10^5$ , lojas de doces / queijos  $1,7 \times 10^5$  UFC/g e feiras-livres  $13,1 \times 10^5$  UFC/g. Os valores foram preocupantes por estarem muito próximos dos requeridos pelas cepas enterotoxigênicas para a produção de enterotoxinas ( $10^5$  a  $10^9$  UFC/g).

No trabalho realizado por CARDOSO e ARAÚJO (2004), que verificaram os parâmetros de qualidade em queijos comercializados no Distrito Federal, os valores encontrados não foram mencionados, porém seu resultado foi expresso pela classificação das amostras em condenado ou aprovado. Das 80 amostras condenadas (42,3%), 26,5 % apresentaram coliformes fecais e *S. aureus* acima dos padrões, destas, 48,8% foram relativas ao queijo minas, sendo 45% de origem clandestina, com uso de aditivos alimentares proibidos ao tipo de produto, indicando péssimas condições de matéria-prima. Dentre as 190 amostras aprovadas (57,7%), 19 amostras apresentaram coliformes fecais e 5 amostras, o *S. aureus*, em valores aceitáveis pela legislação.

#### Queijo bovino e bubalino

ALMEIDA et al. (2005), ao avaliarem a padronização e as condições higiênico-sanitárias de queijos produzidos no estado do Pará, constataram resultados dentro dos padrões sanitários vigentes para *S. aureus*.

#### Queijo de Cabra

Picoli et al. (2000), verificaram que o queijo de cabra estava atenden-

do às normas da legislação sanitária. Resultados similares foram obtidos por EUTHIER et al. (1998), quando avaliaram as condições higiênico-sanitárias do queijo "tipo coalho" artesanal elaborado no Curumataú parai-bano, dentre as 20 amostras analisadas, não foi evidenciada a contagem de *S. aureus*, durante o armazenamento de 28 dias sob refrigeração ( $10 \pm 2^\circ\text{C}$ ).

#### Leite em pó

CUNHA NETO et al. (2002), pesquisaram *Staphylococcus enterotoxigê-nico* em alimentos *in natura*, processados no estado de Pernambuco, verificaram os seguintes resultados: 1 amostra de leite em pó com contagem de  $1,5 \times 10^4$  UFC/g que estava fora do padrão de  $10^2$  UFC/g, segundo a RDC nº 12, e 3 amostras de queijo de coalho, destas 2 estavam acima dos padrões da Portaria nº 451, que alcançou valores de  $1,5 \times 10^4$  UFC/g.

#### Queijo prato

Assupção et al. (2003), analisaram algumas etapas do processamento que apresentaram os seguintes valores: leite cru  $4,8 \times 10^6$  UFC/ml para *Staphylococcus coagulase* positiva, e  $3,3 \times 10^5$  UFC/ml *Staphylococcus aureus*, queijo pronto. Acima de  $10^5$  UFC/ml, já é suficiente para produção de toxina estafilocócica. No leite pasteurizado, não foi evidenciado, porém nas mãos dos funcionários as contagens tiveram valores de  $4 \times 10^2$  UFC/ml para *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus coagulase* positiva, antebraço,  $3,3 \times 10^3$  UFC/ml para *Staphylococcus coagulase* positiva e  $3,3 \times 10^3$  UFC/ml para *Staphylococcus aureus*. Nem na salmoura e nem na água de imersão das formas os valores foram menores que 1 UFC/ml e no queijo embalado os valores encontrados foram de  $2,3 \times 10^5$  *Staphylococcus coagulase* positiva e  $3,3 \times 10^4$  UFC/ml *Staphylococcus aureus*. Segundo a RDC nº 12, os valores estão fora dos padrões, pois o valor máximo é de  $10^3$  UFC/g ou ml. Os valores

encontrados no leite cru e no queijo são suficientes para promover uma enterotoxemia.

#### Queijo mussarela

AMARAL et al. (1992), observou a variação das características físico-química e microbiológica das salmouras empregadas no queijo tipo mussarela durante o período de utilização. A análise foi feita de 40 amostras de salmoura de uma indústria de laticínios do estado de São Paulo, encontrando-se valores máximos de  $1,2 \times 10$  UFC/ml.

#### Doces cremosos e tortas

IARIA (1981), verificou a presença de *Staphylococcus aureus* enterotoxigênico em doces cremosos vendidos em padaria e confeitarias no município de São Paulo no período de 1975 a 1976. Realizou-se coleta de 100 amostras de 40 padarias e confeitarias, onde 21 (52,5%) desses estabelecimentos, apresentaram *S. aureus* e desses, 21,7 (33,3%), apresentaram cepas produtoras de enterotoxinas estafilocócica. Das 100 amostras, 38% foram positivas para *S. aureus*, sendo que 7 (8,4%) apresentaram-se com cepas produtoras de enterotoxinas estafilocócica. A contagem nas 38 amostras teve variações de  $5 \times 10$  a  $30,5 \times 10^6$ /g e a amostra foi composta pelos seguintes doces com os respectivos valores: pão doce  $5 \times 10$ /g, bombocado  $1,5 \times 10^2$ /g, bolo  $10^3$ /g, folhado  $1,3 \times 10^3$ /g, bomba  $62,5 \times 10^4$ /g, sonho  $8 \times 10^5$ /g, torta  $4 \times 10^6$ /g e pudim  $30,5 \times 10^6$ /g.

BOARI et al. (2004), encontraram valor superior para torta. Na análise feita com 20 amostras de tortas doces em diferentes estabelecimentos, onde 50% delas apresentaram *Staphylococcus coagulase* positiva, os valores variaram de  $1,5 \times 10^3$  a  $3,6 \times 10^7$  UFC/g; podendo dar indícios de más condições de processamento e / ou armazenamento de alimentos. Com esta contagem bacteriana pode haver o desenvolvimento da toxinose.

#### Sorvete

FALCÃO et al. (1983), no trabalho realizado de exame microbiológico de sorvetes não pasteurizados, analisaram 24 amostras de sorvetes à base de leite, fabricados artesanalmente em 12 sorveterias diferentes, com 2 amostras para cada estabelecimento e intervalo de 15 dias em cada amostra. Para a contagem de *S. aureus*, 20 amostras (83,33%) compreendiam a faixa de 0 a  $10$  células/g, 2 amostras (8,33) de  $10$  a  $10^2$  células/g, 1 (4,16 %) de  $10^2$  a  $10^3$  células/g e 1 (4,16 %) de  $10^3$  a  $10^4$  células/g. Os autores utilizaram ainda para a época, o padrão referente à contagem máxima de  $10^2$  a  $10^3$  células/g, classificando este sorvete examinado com condições sanitárias inadequadas, tornando-o um risco à saúde.

#### Controle de qualidade na produção de alimentos

A qualidade é uma característica multidimensional do alimento, sendo uma combinação de atributos, microbiológicos, nutricionais e sensoriais. O controle das etapas de processamento tem por objetivo assegurar a qualidade e promover a saúde do consumidor (SOUSA e CAMPOS, 2003). E pode ser entendida como "conjunto de características que definem o valor comercial do produto, tais como: tamanho, peso, cor, forma, odor, textura, sanidade e outras que permitam sua classificação" (GUENTER, 2005).

A Organização Mundial da Saúde e a Organização Pan-Americana recomendam o uso do sistema de Análise de Perigos em Pontos Críticos de Controle (APPCC), para melhorar a segurança dos alimentos. Este método pode ser aplicado em todas as etapas da cadeia alimentar para identificar e caracterizar pontos críticos em que ocorrem riscos, para que haja intervenção e controle dos mesmos (LUCCA e TORRES, 2002).

A Portaria do Ministério da Saúde Nº 1428 de 26/12/1993 estabelece

orientações para inspeção sanitária por meio de verificação do APPCC, visando proteger a saúde do consumidor e avaliar os projetos de qualidade das empresas produtoras e prestadoras de serviços, quanto à garantia da qualidade dos alimentos oferecidos à população.

Os países desenvolvidos normalmente possuem dados epidemiológicos das intoxicações alimentares. Durante os anos de 1962 até 1971, cerca de 5% das intoxicações alimentares relatadas na Inglaterra e Gales, foram devidas ao *S. aureus*. No Canadá, em 1978/79, ocorreram 44 surtos com 523 casos confirmados. Já nos EUA, de 1969 a 1973, 499 surtos foram de origem estafilocócica, representando cerca de 30% dos surtos de intoxicações alimentares relatados. E neste mesmo país em 1982, ocorreram 28 surtos de intoxicação estafilocócica com 669 casos, sem registro de letalidade (SABIONI, 1988).

Atualmente, órgãos como a WHO (World Health Organization), ICMSF (International Committee on Microbiological Specification for Foods) e a APHA (American Public Health Association), recomendam padrões e métodos de análise microbiológica para alimentos (CUNHA NETO et al, 2002).

O aparecimento de toxinfecção alimentar associada ao serviço de alimentação é reconhecido em vários países com melhor estrutura social do que o Brasil, como Europa e EUA, e está associado ao nível educacional relativamente baixo de manipuladores de alimentos envolvidos nesses serviços (ALMEIDA et al., 1995). À medida em que a promoção e a garantia da segurança alimentar tem sido incorporada aos planos estratégicos do governo, estudos sobre condições higiênicas e práticas de manipulação e preparo de alimentos vêm sendo conduzidos em todo mundo e também no Brasil (CARDOSO et al, 2005).

A Portaria SVS/MS nº 326 de 30 de julho de 1997, define que a manipu-

lação de alimentos, armazenamento e distribuição do produto final devem obedecer a critérios de boas práticas de manipulação (CATÃO e CEBALLOS, 2001). Para que o alimento se torne uma fonte de saúde, devem ser observados: controle do processo, matéria-prima de boa qualidade, condição higiênico-sanitária satisfatória, armazenamento e transporte adequados (SOUSA e CAMPOS, 2003).

### Medidas de controle higiênico-sanitário na prevenção das toxinfecções alimentares por *Staphylococcus aureus* em produtos lácteos.

Deve-se utilizar máscara descartável para proteção da boca e narinas como parte do processo de segurança alimentar e para minimizar os riscos de disseminação do microrganismo, estimular a lavagem das mãos e antebraço freqüentemente. Esclarecer sobre os procedimentos higiênico-sanitários na utilização de luvas, assepsia com as mãos e descarte a cada troca de operação dentro do processo produtivo. Os manipuladores devem ser alvos das atividades preventivas, para que sejam capacitados a desenvolver atitudes responsáveis e comprometidas com a qualidade do produto final. Equipamentos e utensílios devem ser mantidos higienizados durante toda as etapas da cadeia de produção, a fim de evitar que diferentes perigos possam alcançar os alimentos lácteos. Recomenda-se implantar as Boas Práticas na Produção de produtos derivados de laticínios em função de prevenir futuros casos de contaminação por *S. aureus*.

### CONCLUSÃO

Atendendo às recomendações da legislação sanitária, encontraram-se os seguintes produtos lácteos: queijo bovino, bubalino, caprino e mussarela, além de doces cremosos, tortas, pão doce, bombocado e bolo.

Verificou-se que houve contaminação nos queijos Minas, prato e coalho,

leite em pó e sorvete. Para evitar esta contaminação, toda área de manipulação, equipamentos e utensílios envolvidos na produção de derivados lácteos devem ser desinfetados sempre que necessário, com intuito de impedir uma possível contaminação ambiental. É essencial que toda cadeia produtiva esteja monitorada e que os insumos tenham procedência.

Produtos lácteos podem ser facilmente contaminados por *S. aureus*, o que dependendo da carga microbiana pode causar intoxicação de origem alimentar. Os derivados de laticínios devem ser manipulados por profissionais treinados na manipulação higiênica dos alimentos; para tal sugere-se capacitação periódica e reciclagem dos manipuladores de alimentos com finalidade de qualificá-los e orientá-los, para assegurar o processo produtivo com qualidade e segurança alimentar.

### REFERÊNCIAS

- AKUTSU, Rita de Cássia., BOTELHO, Raquel Assunção., CAMARGO, Érika Barbosa., SAVIO, Karin Eleonora Oliveira e ARAÚJO, Wilma Coelho. *Adequação das Boas Práticas de Fabricação em serviços de alimentação. Revista Nutrição, Campinas, v.18, n.3, p.419-427, maio / jun. 2005.*
- ALMEIDA FILHO, Edvaldo Sampaio de e NADER FILHO, Antônio. *Ocorrência de Staphylococcus aureus em queijo tipo "frescal". Revista Saúde Pública, São Paulo, v.34, n.6, p.578-580, dez. 2000.*
- ALMEIDA, Marcos Danilo Costa de., PENA, Rosinelson da Silva e LIMA, Consuelo Lúcia Sousa. *Avaliação da padronização e das condições higiênico-sanitárias de queijos produzidos no estado do Pará. Higiene Alimentar, São Paulo, v.19, n.137, p.104-107, nov / dez 2005.*
- ALMEIDA, Rogéria Comastri de Castro., KAUYE, Arnaldo Yoshiteru., SER-RANO, Antônio de Melo e ALMEIDA, Paulo Fernando de. *Avaliação e con-*

- trole da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. *Revista Saúde Pública, São Paulo*, v.29, n.4, p.290-294, ago.1995.
- AMARAL, Luiz Augusto do., NADER FILHO, Antonio., IARIA, Sebastião Timo e FERRO, Jesus Aparecido. *Variação das características físico-químicas e microbiológicas das salmouras empregadas na salga de queijos tipo mussarela durante o período de sua utilização. Revista Saúde Pública, São Paulo*, v.26, n.1, p.41-45, fev. 1992.
- ASSUPÇÃO, E.G., PICCOLI-VALLE, R.H., HIRSCH, D e ABREU, L.R. *Fontes de Contaminação por Staphylococcus aureus na linha de processamento de queijo prato. Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte*, v.55, n.3, p. 366-370, jun. 2003.
- AVILA, C.R. de e GALLO, C.R. *Pesquisa de Salmonella spp. Em leite cru, Leite Pasteurizado Tipo C e Queijo "MINAS FRESCAL" Comercializados no município de Piracicaba - SP. Scientia Agricola, Piracicaba*, v.53, n.1, p.159-163, jan./abr. 1996.
- BOARI, Cleube A., MARQUES, Simone C., NASCIMENTO, Adenilde R., ALCANTARA, Eliana Mara Carvalho de. e PICCOLI, Roberta Hilsdorf. *Avaliação da qualidade sanitária de tortas doces, comercializadas no município de Lavras, MG. Revista Higiene alimentar, São Paulo*, v.18, n. 126/127, p.98-102, dez. 2004.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC nº. 12, de 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, revogando a portaria SVS/MS 451, de 19 de setembro de 1997, publicado no DOU de 2 de julho de 1998. Diário Oficial da União, Brasília, 2 de janeiro de 2001.*
- BRASIL, Ministério da Saúde. *Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 1428 de 26/11/1993. Aprova regulamento técnico para inspeção sanitária de alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 02 de dezembro de 1993.*
- BRASIL, Ministério da Saúde. *Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 326 de 30 de julho de 1997. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de produção para estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos. Diário Oficial da União. Brasília, 01 de agosto de 1997.*
- CARDOSO, L. e ARAÚJO, W.M.C. *Parâmetros de qualidade em queijos comercializados no Distrito Federal, no período de 1997-2001. Revista Higiene alimentar, São Paulo*, v.18, n.123, p.49-53, ago. 2004.
- CARDOSO, Ryzia de Castro Vieira., SOUZA, Eva Vilma Araújo de e SANTOS, Patrícia Quadros dos. *Unidades de alimentação e nutrição nos campi da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. Revista Nutrição, Campinas*, v.18, n.5, p.669-680, set./out. 2005.
- CASTRO, Maria Lucia de Melo Vasconcelos e IARIA e Sebastião Timo. *Staphylococcus aureus enterotoxigênico no vestibulo nasal de manipuladores de alimentos em cozinhas de hospitais do município de João Pessoa, PB, Brasil. Revista Saúde Pública, São Paulo*, v.18, n.3, p.235-245, jun. 1984.
- CATÃO, Raïssa Mayer Ramalho e CEBALLOS, Beatriz Susana Ovruski de. *Listeria Spp., Coliformes totais e fecais e E. coli no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no estado da Paraíba (Brasil). Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas*, v.21, n.3, p.281-287, set. /dez. 2001.
- CUNHA NETO, Adelino da., SILVA, Celiane Gomes Maia da e STAMFORD e Tânia Lucia Montenegro. *Staphylococcus enterotoxigênico em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas*, v.22, n.3, p.263-271, set. /dez. 2002.
- EUTHIER, S.M.F., TRIGUEIRO, I.N.S. e RIVEIRA, F. *Condições higiênico-sanitárias do queijo de leite de cabra "tipo coalho", artesanal elaborado no Curimatá paraibano. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas*, v. 18, n.2, p. 176-178, maio / jul. 1998.
- EVANGESLISTA, Jose. *Tecnologia de Alimentos. São Paulo: Editora Actínia, 2003. p.204.*
- EVANGESLISTA, Jose. *Alimentos um estudo abrangente. Editora Actínia, 1994. p.216-217.*
- FALCÃO, Deise Cito., SALGADO FILHO, Gilberto., NISHIDA, Nair Keiko e BORGES, Solange Rodas. *Exame microbiológico de sorvetes não pasteurizados. Revista Saúde Pública, São Paulo*, v.17, n.1, p.2-8, fev. 1983.
- FRANCO, Bernadete Dora Gombossy de Melo e LANDGRAF, Mariza. *Microrganismos Patogênicos de Importância em Alimentos. In: Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Ateneu, 2003. p.33-46.*
- FORSYTHE, Stephen J. *Microrganismos Causadores de Doenças de Origem Alimentar. In: Microbiologia da Segurança Alimentar. Porto Alegre: Artmed: 2002. p.171-173.*
- GUENTER, Riedel. *Controle sanitário dos alimentos. São Paulo: Ateneu, 2005. p.5.*
- IARIA, Sebastião Timo. *Staphylococcus aureus enterotoxigênico em doces cremosos vendidos em padaria e confeitaria do município de São Paulo, Brasil. Revista Saúde Pública, São Paulo*, v.15, n.3, p.321-337, jun. 1981.
- JAY, James M. *Microbiologia de Alimentos. 6ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2005. p.473.*
- LUCCA, Alessandra e TORRES, Elizabeth Aparecida FS. *Condições de Higiene de "cachorro-quente" comercializado em vias públicas. Revista Saúde Pública, São Paulo*,
- ORNELLAS, Leiselotte Hoeschl. *Técnica Dietética: seleção e preparo de alimentos. 6ª edição. São Paulo: Atheneu, 1995. p.102-103. v.36, n.3, p.350-352, jun. 2002.*
- PICOLI, Simone Ulrich., BESSA, Marjo Cado., CASTAGNA, Sandra Maria Ferraz., GOTTARDI, Carina Philomena Tebich., SCHMIDT, Verônica e

CARDOSO, Marisa. *Quantificação de coliformes, Staphylococcus aureus e mesófilos presentes em diferentes etapas de produção de queijo frescal de leite de cabra em laticínios. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.26, n.1, p.64-69, jan/mar. 2000.*

RADDI, Maria Stella Gonçalves., LEITE, Clarice Queico Fujimura e MEN-DONÇA, Clara Peckmann. *Staphylococcus aureus: portadores entre manipuladores de alimentos. Revista Saúde Pública, São Paulo, v.22, n. 1, p.36-40, fev. 1988.*

RODRIGUES, Kelly lameiro., MOREIRA, Ângela Nunes., ALMEIDA, Ângela Terezinha Santiago., CHIOCHETTA, Daiane., RODRIGUES, Maria Joana., BROD, Claudiomar Soares., CARVALHAL, José Ribeiro e ALEIXO, José Antônio Guimarães. *Intoxicação estafilocócica em restaurante institucional. Ciência Rural, Santa Maria, v.34, n.1, p. 297-299, jan./fev. 2004.*

SABIONI, José Geraldo., HIROOKA, Elisa Yoko e SOUZA, Maria de Lurdes R. de. *Intoxicação Alimentar por queijo Minas contaminado com Staphylococcus aureus. Revista Saúde Pública, São Paulo, v.22, n.5, p.458-461, out. 1988.*

SILVA JUNIOR, Eneo Alves da. *Fundamentos microbiológicos importantes in: Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação. 6ª edição. São Paulo: Livraria Varela, 2005. p.41 e 54.*

SOUZA, Consuelo Lucia e CAMPOS, Gizella Diniz. *Condições higiênico-sanitárias de uma dieta hospitalar. Revista Nutrição, Campinas v.16, n.1, p. 127-134, jan./mar. 2003.*

TRABULSI, Luiz Rachid e TOLEDO, Maria Regina Fernandes de: *Microbiota normal do corpo humano. In: TRABULSI, Luiz Rachid., ALTERTHUM, Flávio., COMPERTZ, Olga Fischman e*

CANDEIAS, José Alberto Neves. *Microbiologia. 3ª edição. São Paulo: Atheneu, 1999. p.128.*

TORTORA, Gerard J., FUNKE, Berdell R e CASE, Christine L. *Microbiologia. 6ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2000. p.395 e 562.*

TRABULSI, Luiz Rachid, TEIXEIRA, Lúcia Martins e BUERIS, Vanessa. *In: TRABULSI, Luiz Rachid., ALTERTHUM, Flávio., MARTINEZ, Marina Baquerizo., CAMPOS, Leila Cravalho., COMPERTZ, Olga Fischman e RÁCZ, Maria Lúcia. Microbiologia. 4ª edição. São Paulo: Atheneu, 2004. p.181.*

ZELANTE, Flávio., ASHCAR, Hassib., PI-OCHI, Benedito João de Azevedo e ALVES, Márcia Pinto. *Observação sobre o padrão fágico de cepas de Staphylococcus aureus isoladas da boca e nariz de indivíduos sãos. Revista Saúde Pública, São Paulo, v.17, n.2, p.123-129, abr. 1983. ❖*

# 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](http://www.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](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

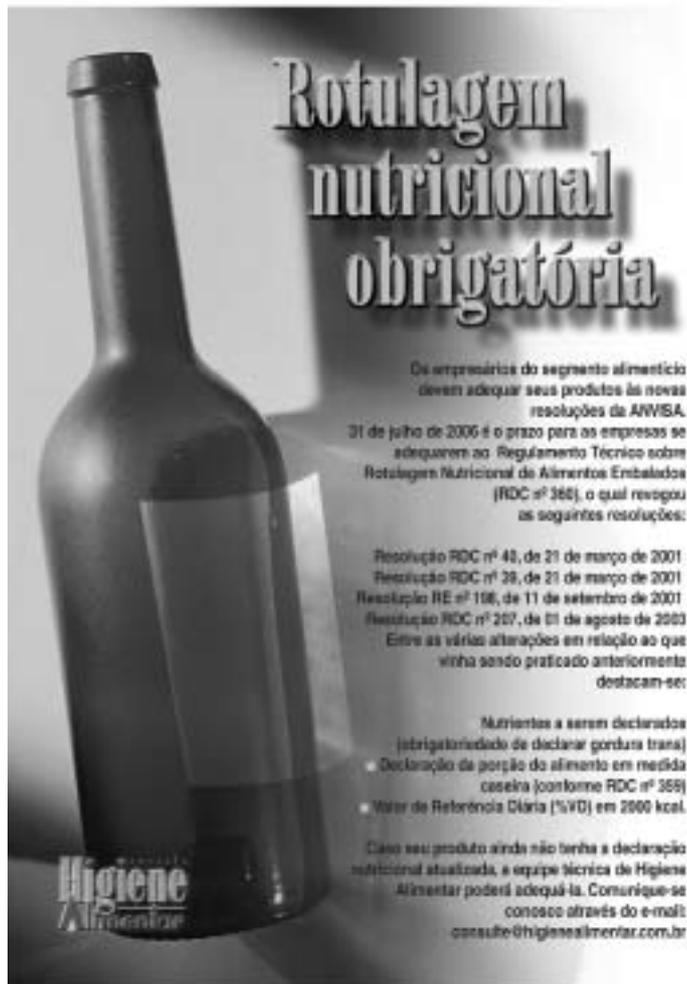
## Rotulagem nutricional obrigatória

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 366), 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 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 de porção do alimento em medida caseira (conforme RDC nº 366)
- Valor de Referência Diária (%VD) em 2000 kcal.

Caso seu produto ainda não tenha a declaração nutricional atualizada, a equipe técnica da Higiene Alimentar poderá adequá-la. Comunique-se conosco através do e-mail: [consulta@higienealimentar.com.br](mailto:consulta@higienealimentar.com.br)



Peça à redação ([redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)) o ARQUIVO DE TÍTULOS DA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, PUBLICADOS DE 1982 a 2006.

VOCÊ TERÁ UM ÓTIMO INSTRUMENTO PARA REVISÃO DE ASSUNTOS E ELABORAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS, COMO TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (tcc), monografias, dissertações, teses, etc. Depois de selecionar os títulos que lhe interessam, basta pedir a íntegra à Redação, e esta os enviará prontamente, com despesas apenas de xerox e frete.

Para consultar o acervo de 2007 em diante, basta acessar o site [www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)

revista  
**Higiene**  
Alimentar

# 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 PESCADOS	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

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 Boas Práticas - Volume I - Hotéis e Restaurantes .....	Arruda .....	70,00
MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA – ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO .....	Ivan Luz Ledic .....	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE .....	SEBRAE .....	45,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO (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 (SETOR LATICINISTA) .....	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque .....	48,00
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 .....	Massaquer .....	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 MUNDO DAS CARNES .....	Olivo .....	45,00
O MUNDO DO FRANGO .....	Olivo .....	255,00
O QUE EINSTEIN DISSE A SEU COZINHEIRO (VOL. 2) .....	Wolke .....	63,00
OS QUEIJOS NO MUNDO (VOL. 1 E 2) .....	Luiza C. Albuquerque .....	70,00
OS SEGREDOS DAS SALSICHAS ALEMÃS .....	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 .....	Proença/col .....	43,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS .....	Bobbio .....	38,00
QUEIJOS 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 CONVECÇÃO .....	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 (EM VHS OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO .....	Pollonio/Santos .....	55,00
VÍDEO TÉCNICO (APENAS EM DVD): QUALIDADE DA CARNE "IN NATURA" (DO ABATE AO CONSUMO) .....	Higiene Alimentar .....	55,00

## Pedidos à Redação

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

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



# CONTAGEM DE MICRORGANISMOS AERÓBIOS MESÓFILOS, COLIFORMES TOTAIS, *ESCHERICHIA COLI* E *STAPHYLOCOCCUS COAGULASE* POSITIVA, EM LEITE HUMANO CRU DE BANCO DE LEITE HUMANO.

**Maria Rita de Cássia Contin Castro.**

Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos,  
Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, S.P.

**Ernani Porto**

Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da ESALQ, USP,  
Piracicaba SP.

**Bruna Nicolosi Franzini Silva Travagin**

**Juliana Aparecida Battistela Berti**

**Vanessa Cristina Nogueira**

**Lígia Dozena Domingues**

Curso de graduação em Ciência dos Alimentos, ESALQ, USP.

✉ [fragma@uol.com.br](mailto:fragma@uol.com.br)

## RESUMO

O leite materno é o alimento mais adequado ao recém-nascido, devido ao seu valor nutricional e fisiológico. Possui propriedades imunológicas para proteção do trato gastrintestinal e do sistema respiratório da criança. Como muitas vezes a criança está impossibilitada de receber o leite materno pelo aleitamento natural, os bancos de leite humano (BLH's) suprem essa necessidade. O leite humano, por ser manipulado nos BLH's (bancos de leite humano), necessita de tecnologias adequa-

das para o seu manuseio, devido aos microrganismos presentes no ambiente comum à mãe, à criança e aos utensílios usados no seu armazenamento. O objetivo deste trabalho foi quantificar os microrganismos aeróbios mesófilos, *Staphylococcus coagulase* positivo (ECP), coliformes totais e *Escherichia coli*, do leite cru recebido no BLH (banco de leite humano) do Hospital "Santa Casa de Misericórdia" em Limeira, SP.

*Palavras chave:* Leite humano. Banco de Leite. Microrganismos indicadores.

## SUMMARY

*Mother's milk is the most suitable food for the newborn baby due to its nutritional and physiological values. It has immunologic properties which protect the gastro-enteric tract and the respiratory system of the child. As in many situations children are unable to receive mother's milk from natural breastfeeding, the human milk banks (HMB) fill this gap. And as the human milk is manipulated at the human milk banks (HMB) it is necessary appropriate technologies to handle it due to the presence of microorganisms at the*

*mother's and children common environment as well as the utensils used during its storage. The aim of this paper was to quantify aerobic mesophiles, SCP, total coliforms and Escherichia Coli of the raw milk received in the human milk banks (HMB) at "Santa Casa de Misericórdia" in Limeira/SP.*

Keywords: Human milk. Milk bank. Microorganisms' indicators.

## INTRODUÇÃO

 Banco de leite é um centro especializado que visa promoção do incentivo ao aleitamento materno; execução das atividades de coleta; processamento e controle de qualidade do colostro, leite de transição e leite maduro e posterior distribuição às crianças que dele necessitam (BRASIL, 2006).

As tecnologias empregadas no BLH (banco de leite humano) consistem nos tratamentos térmicos (pasteurização) para reduzir a carga microbiana e eliminar possíveis microrganismos nocivos à saúde; à refrigeração e ao congelamento, para a estocagem e transporte do produto. Esses processos tecnológicos atuam tanto sobre os microrganismos quanto sobre os componentes do leite, sendo mais críticos nos seus aspectos bioativos. Contudo, torna-se necessário o conhecimento detalhado da eficiência das tecnologias sobre a qualidade do leite humano, nos seus aspectos positivos e negativos, devido à importância nutricional do leite humano e à clientela a que são destinados: recém-nascidos de UTI neonatal (BRASIL, 2006).

Atualmente os BLH's utilizam como prática de beneficiamento a pasteurização do leite humano a 62,5°C por trinta minutos. Os padrões microbiológicos para o leite humano pasteurizado de Banco de Leite Humano, segundo a Anvisa, RDC nº12 (BRASIL, 2001),

são os seguintes: microrganismos aeróbios mesófilos viáveis/mL 10<sup>2</sup>; coliformes a 35°C ausentes em 1 mL; *Salmonella* sp/25mL ausente e *Staphylococcus coagulase* positivo/mL ausente. Ressalta-se que não há, no entanto, padrões microbiológicos para o leite humano cru.

O leite materno obtido de doadoras sadias, submetidas ao rigoroso controle de higiene, é livre de microrganismos patogênicos. Estes, quando ocorrem, estão ligados a fontes de contaminação externas (BRASIL, 2006).

As pesquisas de coliformes totais e *Escherichia Coli* nos alimentos indicam as condições higiênicas do produto (FRANCO; LANDGRAFF, 2003).

BRYAN (1978) ressalta que na maioria dos enteropatógenos, a dose infectante para crianças é superior a 10<sup>3</sup> NMP/mL.

No estudo de BORTOLOZO et al. (2004), os valores apresentados de coliformes totais no leite pasteurizado foram de <0,3 NMP/mL. COSTA, SOUZA E SANTOS (2004) identificaram a presença de *E.coli* em 1,8% das amostras de leite cru analisadas.

RODRIGUES (2005) encontrou 20% (12) das amostras positivas para o grupo coliformes totais em leite cru.

Na pesquisa de Novak e Almeida (2002), 31% das amostras apresentaram microrganismos coliformes totais com populações entre 3,0x10 a 1,1x10<sup>4</sup> NMP/mL.

Recentemente, cepas de *E. sakazakii* começaram a ser associadas à infecção hospitalar em neonatos e o veículo da contaminação responsável foi uma fórmula infantil. Este microrganismo foi isolado em 0,23% das amostras de leite humano cru analisadas (NOVAK et al., 2001).

Pesquisas têm mostrado que a contaminação em leites humanos por coliformes pode ser proveniente do ambiente, como o estudo feito em 472 amostras que revelaram 38,4% deste grupo de bactérias (ALMEIDA et al., 1989).

A presença de *Staphylococcus* nas amostras de leite humano pode ser explicada pela colonização da pele, dos seios e da cavidade nasal da doadora e/ou do profissional de saúde ou, ainda, alternativamente pelas condições insatisfatórias de utensílios empregados na ordenha (NOVAK et al., 2000).

A importância de se analisar este microrganismo reside no fato de que ele é um produtor de toxina que continua no leite mesmo após a pasteurização, visto que é termostável, resistindo até mesmo a temperaturas altas como 100°C por 30 minutos. Portanto, a pasteurização de 62,5°C por 30 minutos, que é o procedimento usual utilizado em bancos de leite do Brasil, poderia eliminar os *Staphylococcus* existentes, mas não eliminaria a toxina produzida, o que representa um risco (NOVAK et al., 2000).

Apesar de ser um habitante normal da epiderme, contagens de *Staphylococcus coagulase* positiva acima de 10<sup>2</sup> UFC/mL em leite humano, podem ser um indicativo de mastite (JAY, 2005; NOVAK et al., 2000).

A contagem de bactérias aeróbias mesófilas é comumente empregada para indicar a qualidade sanitária dos alimentos. Um número elevado de microrganismos aeróbios mesófilos pode indicar um processamento insatisfatório, criando condições para que os mesmos se multipliquem (FRANCO; LANDGRAFF, 2003).

No estudo de Pontes; Ivasaki e Oliveira (2003) em amostras de leite pasteurizado encontraram contagens de bactérias aeróbias mesófilas superiores a 10 UFC/mL. O estudo de Assis Neto et al. (2001), encontrou 5,7x10<sup>5</sup> UFC/mL na contagem de microrganismos aeróbios mesófilos.

No estudo de Serafini et al. (2003), os resultados mostraram que de 194 amostras de leite humano cru não pasteurizado, foram isoladas 136 cepas (70,4%) de microrganismos indicadores e/ou potencialmente patogênicos. Das 144 amostras de leite humano pas-

teurizado, 73 (50,7%) amostras apresentaram-se contaminadas.

Foram encontradas no leite cru: três (2,2%) amostras contaminadas por *Streptococcus* do grupo viridans; dez (7,35%) *Staphylococcus aureus*; vinte e oito (20,59%) *S.epidirmis* e quarenta e nove (36%) amostras contaminadas por Enterobactérias. Observaram, ainda, quarenta e três (31,6%) amostras contaminadas por bolores e leveduras.

Pereira et al. (1995) relataram a presença de *Staphylococcus* em amostras de leite materno procedentes de 19 mulheres com sintomas de mastite. Das 19 cepas, oito sintetizavam quantidades detectáveis de enterotoxinas, sendo que algumas se mostraram também produtoras da toxina da síndrome do choque tóxico.

### Descrição do banco de leite humano

As doadoras passam por exames de saúde. O leite é ordenhado no domicílio, após higienização dos mamilos e mãos e armazenado em congelador ou freezer. Esse leite pode ser armazenado por até 7 dias, sendo que o leite ordenhado é colocado sempre no mesmo frasco. Esse leite é transportado em caixas de isopor com gelo reciclável para o banco de leite humano, onde é congelado até sua utilização.

Após o descongelamento do leite humano, determina-se a acidez titulável, que deve estar entre 1,0 a 8,0°D (graus Dornic) para ser pasteurizado (BRASIL, 2006).

A pasteurização é realizada em frascos com 300 mL, posteriormente à determinação da acidez. Existe um frasco controle, com termômetro, para verificação da temperatura, que deve atingir 62,5°C por 30 minutos. Realizam-se, então, análises de ausência ou presença somente para coliformes totais no leite pasteurizado.

### Amostragem

A pesquisa foi realizada com leite humano maduro cru (obtido a partir do

15° dia pós-parto, em média). Foram analisadas 36 amostras de 20 mL provenientes de diferentes doadoras. As amostras foram acondicionadas individualmente em frascos de vidro esterilizado com tampa e transportadas ao laboratório da Escola Superior de Agricultura ESALQ-USP em Piracicaba, em caixas isotérmicas, contendo gelo reciclável, no período de no máximo uma hora, com uma temperatura máxima de 4°C.

### Caracterização microbiológica do leite coletado

Foram realizadas, nas amostras de leite humano, a contagem de *Staphylococcus coagulase+*, a contagem global de microrganismos aeróbios mesófilos, coliformes totais e *Escherichia coli*.

Realizaram-se diluições decimais de 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-7</sup> nas amostras em tubos de água peptonada.

### *Staphylococcus coagulase* positiva (+)

A metodologia utilizada para determinação de ECP (*Staphylococcus coagulase* positivo) foi segundo Downes e Ito, (2001). Inoculou-se de cada amostra, 1,0mL de leite humano cru e 0,1mL em diluições 10<sup>-3</sup> e 10<sup>-4</sup>. Espalhou-se 1 mL do leite com uma alça de Drigalsky, por 4 placas de agar Baird-Parker (BP), previamente preparadas e secas, em 3 placas com 0,3mL e em 1 placa com 0,1mL. Para as diluições decimais espalhou-se 0,1mL nas placas em duplicatas. As placas foram incubadas invertidas a 35°C por 48 horas, para realizar-se a contagem das colônias típicas: negras, pequenas, com halo translúcido ao seu redor. Estas colônias foram submetidas aos testes de catalase, coloração de Gram e coagulase. O resultado foi expresso em UFC/mL.

### Contagem global de microrganismos aeróbios totais

Para a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos seguiu-se a metodologia segundo Downes e Ito

(2001). Aliquotas de 1,0 mL de leite foram inoculadas em profundidade em Plate Count Agar em duplicata e incubadas a 35°C/48 h, contando-se as placas que contivessem entre 25 e 250 colônias. De cada amostra foram feitas diluições de 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-7</sup>. O resultado foi expresso em UFC/mL.

### Contagem de microrganismos do grupo coliformes

A metodologia de Downes e Ito (2001) foi seguida para a determinação de microrganismos do grupo coliformes. Os microrganismos coliformes totais e *Escherichia coli* foram determinados pelo meio LST-MUG Test e o meio Verde Brilhante Bile 2% confirmativo para coliformes totais.

De cada amostra foram feitas diluições de 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-7</sup> e incubadas em triplicatas em tubos com tubos de Durham, à temperatura de 35°C por 24-48 horas.

Após esse período, foi realizada a leitura dos tubos que indicaram formação de gás. Expostos em câmaras de fluorescência com ondas longas (365nm), foram considerados positivos para *E.coli* os tubos que apresentaram fluorescência pela presença da enzima -glicuronidase que degrada o MUG em um substrato fluorescente sob a luz UV. Os resultados foram expressos em UFC/mL.

Após esse procedimento, todos os tubos que apresentaram formação de gás foram inoculados com alça microbiológica em meio Verde Brilhante Bile a 2% com tubos de Durham e incubados à temperatura de 35°C por 24-48 horas, para determinação da formação de gás e confirmação da presença de coliformes totais. Os resultados foram expressos em NMP/mL.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados, nas análises microbiológicas, os resultados apresentados nas tabelas 1 e 2.

TABELA 1. Contagens microbiológicas obtidas nas amostras de leite humano cru.

Amostra	<i>E.Coli</i> NMP/mL	Coliformes NMP/mL	Mesófilos UFC/mL	ECP UFC/mL
1	<0,3	<0,3	4,8 x 10 <sup>2</sup>	0,4x10
2	<0,3	<0,3	5,1x10 <sup>2</sup>	<0,1
3	<0,3	<0,3	3,1x10	0,8x10
4	0,4	0,4	0,1x10	0,6x10
5	4,6x10	4,6x10	2,7x10 <sup>4</sup>	>10 <sup>2</sup>
6	<0,3	<0,3	1,5x10	<1,0
7	2,3	4,6x10 <sup>5</sup>	4,6x10 <sup>6</sup>	<1,0
8	4,3x10 <sup>4</sup>	1,1x10 <sup>6</sup>	2,5x10 <sup>6</sup>	>10 <sup>2</sup>
9	2,4x10 <sup>5</sup>	2,1x10 <sup>5</sup>	5,5x10 <sup>7</sup>	>10 <sup>2</sup>
10	<0,3	<0,3	1,2x10 <sup>4</sup>	<1,0
11	<0,3	<0,3	4,7x10 <sup>4</sup>	<1,0
12	<0,3	<0,3	4,4x10 <sup>5</sup>	<1,0
13	<0,3	0,9	2,1x10 <sup>3</sup>	<1,0
14	<0,3	9,3	5,3x10 <sup>2</sup>	<1,0
15	<0,3	7,5x10 <sup>2</sup>	5,6x10 <sup>4</sup>	<1,0
16	<0,3	4,3x10 <sup>2</sup>	7,0x10 <sup>5</sup>	<1,0
17	<0,3	7,5	1,8x10 <sup>2</sup>	<1,0
18	<0,3	2,4x10 <sup>2</sup>	5,9x10 <sup>4</sup>	0,3x10
19	<0,3	<0,3	2,8x10 <sup>5</sup>	1,8x10
20	<0,3	<0,3	5,2x10 <sup>5</sup>	0,5x10
21	0,4	0,7	1,7x10 <sup>2</sup>	3,0x10
22	<0,3	<0,3	4,6x10 <sup>2</sup>	0,5x10
23	0,4	0,9x10	3,7x10 <sup>1</sup>	4,0x10
24	0,9x10	1,1x10 <sup>2</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>	<1
25	2,4x10 <sup>1</sup>	2,4x10 <sup>3</sup>	4,3x10 <sup>3</sup>	<1
26	2,3	7,5x10 <sup>2</sup>	3,0x10	14
27	2,3	9,3x10 <sup>2</sup>	3,6x10 <sup>2</sup>	3,3x10 <sup>1</sup>
28	2,3	2,4x10 <sup>4</sup>	9,2x10 <sup>4</sup>	0,9x10
29	2,3	2,4x10 <sup>4</sup>	1,6x10 <sup>6</sup>	1,5x10
30	2,3	9,3x10	2,9x10 <sup>4</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>
31	0,4	0,4	8,3x10 <sup>3</sup>	2,4x10
32	0,4	0,4	1,1x10 <sup>5</sup>	0,2x10
33	0,7x10	1,1	5,0x10 <sup>4</sup>	7,5x10
34	0,4x10	0,4	3,5x10 <sup>5</sup>	<1
35	0,9x10	9,3	1,1x10 <sup>5</sup>	<1
36	2,3	2,8	1,0x10 <sup>5</sup>	<1

### População de coliformes totais em leite humano cru

Na tabela 1, observa-se que houve 72,2% de amostras contaminadas por coliformes totais.

O estudo de Rodrigues (2005) relata ter isolado 20% (12 amostras) de leite cru positivas para o grupo coliformes totais. No estudo de Bortolozzo et al. (2004), os valores foram <0,3NMP/mL para coliformes totais nas amostras analisadas de leite pasteurizado.

Pontes, Ivasaki e Oliveira (2003) relataram ter isolado 33,3% (9 amostras) positivas para coliformes totais no leite pasteurizado.

No estudo de Serafini et al. (2003), a contaminação por coliformes totais esteve presente em 21,1% das amostras de leite cru e em 5,6% em amostras de leite pasteurizado.

Quando se encontra elevado número de coliformes totais ou enterobactérias no produto, indica-se que o processo está inadequado ou ocorreram contaminações no processamento, sendo mais frequentes aquelas provenientes da matéria-prima contaminada ou manipulação sem cuidados de higiene apropriados (FRANCO; LANDGRAFF, 2003).

Apesar de as amostras terem uma porcentagem de contaminação em 72,2%, apenas cinco amostras apresentaram populações maiores (amostras 7; 8; 9; 28 e 29). Comparando este estudo com os citados, as amostras positivas encontradas aqui foram maiores.

Segundo Novak e Almeida (2002), as contagens encontradas para o grupo coliformes foram em 31% das amostras de leite humano ordenhado, com população variando de 3,0x10 a 1,1x10<sup>4</sup> NMP/mL.

Este estudo apresentou amostras positivas isoladas com a seguinte distribuição das populações: 53,84% (14) amostras de 1 a 99 NMP/mL; 23,07% (6 amostras) de 10<sup>2</sup> a 9,9x10<sup>2</sup> NMP/mL; 3,84% (1 amostra) de 10<sup>3</sup> a 9,9x10<sup>3</sup> NMP/mL; 7,69% (2 amostras) de 10<sup>4</sup> a 9,9x10<sup>4</sup> NMP/

mL; 7,69% (2 amostras) de  $10^5$  a  $9,9 \times 10^5$  NMP/mL e 3,84% (1 amostra) de  $10^6$  a  $9,9 \times 10^6$  NMP/mL.

### População de *Escherichia Coli* em leite humano cru

Em relação à *Escherichia Coli*, este estudo encontrou 55,5% de amostras positivas, conforme se observa na Tabela 1.

No estudo de Rodrigues (2005), 13,33% (8 amostras) de leite cru isoladas foram positivas para o microrganismo *E.coli*. Em outro estudo, COSTA, SOUZA E SANTOS, (2004) relataram que 1,8% (1 amostra) de leite cru foi positiva. Pontes, Ivasaki e Oliveira (2003), isolaram 7 amostras de leite pasteurizado positivas, sendo 25,9% das amostras. Novak et al. (2001) relataram que 4,2% (35 amostras) de leite ordenhado foram positivas para *E.coli*.

Neste estudo as amostras positivas para *E.coli* apresentam-se em maiores porcentagens que os estudos citados. Os resultados foram: 90% (18 amostras) com populações de 1 a 99 NMP/mL; 5% (1 amostras) com populações de  $10^4$  a  $9,9 \times 10^4$  NMP/mL e 5% (1 amostra) com população de  $10^5$  a  $9,9 \times 10^5$  NMP/mL.

A presença de *E. coli* pode ser interpretada como problemas no processamento do produto (JAY, 2005).

As amostras deste estudo apresentaram padrão higiênico-sanitário inferior aos outros estudos citados.

A presença de coliformes fecais ou *E. coli* nos alimentos fornecem, com maior segurança, informações sobre as condições higiênico-sanitárias do produto (FRANCO e LANDGRAFF, 2003).

### População de *Staphylococcus coagulase* positiva no leite humano cru

Quanto à presença de *Staphylococcus coagulase* positivo (ECP) neste estudo, houve 55,5% de amostras positivas, como se observa na Tabela 1. A contaminação encontrada foi inferior a de Rodrigues (2005), que encontrou 90% das amostras contaminadas.

Neste estudo, as amostras positivas apresentaram populações pequenas: 80% (16 amostras) de 1 a 99 UFC/mL; 5% (1 amostra) apresentando de  $10^2$  a  $9,9 \times 10^2$  UFC/mL e 15% (3 amostras) de  $10^3$  a  $9,9 \times 10^3$  UFC/mL.

Costa, Souza e Santos (2004) isolaram 12,7% de *Staphylococcus aureus* em leite cru de banco de leite.

Serafini et al. (2003) isolaram 7,35% de *Staphylococcus aureus* em 10 amostras de leite humano cru. Assis Neto et al. (2001) isolaram 8 amostras positivas, com contagens de  $10^5$  UFC/mL de *Staphylococcus aureus*, em leite cru.

Pereira et. al. (1995), relataram a presença de *Staphylococcus* em todas as amostras de 19 mulheres, sendo 9 consideradas sadias e dez com sintomas clínicos de mastite. *Staphylococcus* foram detectados em amostras de leite com contagens variando de  $10^2$  a  $10^4$  UFC/mL, sendo 13 amostras positivas para ECP.

Este estudo encontrou resultados parecidos aos demais devido à presença de *Staphylococcus aureus* serem frequentemente encontrado na pele.

### População de microrganismos aeróbios mesófilos no leite humano cru

Neste estudo, os microrganismos aeróbios mesófilos estiveram presentes em 100% das amostras: 13,88% (5 amostras) com até 99 UFC/mL; 22,22% (8 amostras) de  $10^2$  a  $9,9 \times 10^2$  UFC/mL; 8,33% (3 amostras) de  $10^3$  a  $9,9 \times 10^3$  UFC/mL; 22,22% (8 amostras) de  $10^4$  a  $9,9 \times 10^4$  UFC/mL; 22,22% (8 amostras) de  $10^5$  a  $9,9 \times 10^5$  UFC/mL; 8,33% (3 amostras) de  $10^6$  a  $9,9 \times 10^6$  UFC/mL e 2,7% (1 amostra) de  $10^7$  a  $9,9 \times 10^7$  UFC/mL.

Rodrigues (2005) encontrou 93,33% das amostras isoladas de leite cru com microrganismos aeróbios mesófilos. Costa; Souza e Santos (2004) encontraram 100% das amostras de leite cru positivas para microrganismos aeróbios mesófilos, com populações

TABELA 2. Distribuição da frequência da população bacteriana nas amostras positivas.

	+/n	%	1 a 99	$10^2$ a $9,9 \times 10^2$	$10^3$ a $9,9 \times 10^3$	$10^4$ a $9,9 \times 10^4$	$10^5$ a $9,9 \times 10^5$	$10^6$ a $9,9 \times 10^6$	$10^7$ a $9,9 \times 10^7$
<i>E. coli</i> NMP/mL	20/36	55,55%	18 90%	<0,3	<0,3	1 5%	1 5%	<0,3	<0,3
Coliformes NMP/mL	26/36	72,2%	14 53,84%	6 23,07%	1 3,84%	2 7,69%	2 7,69%	1 3,84%	<0,3
Mesófilos UFC/mL	36/36	100%	5 13,88%	8 22,22%	3 8,33%	8 22,22%	8 22,22%	3 8,33%	1 2,7%
ECP <sup>1</sup> UFC/mL	20/36	55,5%	16 80%	1 5%	3 15%	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

variando de  $1,1 \times 10^2$  a  $3,7 \times 10^5$  UFC/mL.

Segundo Pontes, Iwasaki e Oliveira (2003), o resultado obtido no leite humano pasteurizado em relação aos microrganismos aeróbios mesófilos, presentes em 48,2% de 13 amostras, apresentou contagem superior a 10 UFC/mL.

Amostras do leite humano cru do Banco da Maternidade Evangelina Rosa (Teresina, PI) foram analisadas quanto à qualidade microbiológica apresentando uma média de  $5,7 \times 10^5$  UFC/mL na contagem de aeróbios mesófilos (ASSIS NETO et al., 2001).

Neste estudo, os microrganismos aeróbios mesófilos foram isolados em 100% das amostras analisadas. A presença de microrganismos aeróbios mesófilos é devido à contaminação da matéria-prima ou processamento insatisfatório do produto (FRANCO; LANDGRAFF, 2003).

### CONCLUSÕES

- ▲ As amostras de leite cru analisadas apresentaram contaminações por coliformes totais e fecais, indicando a importância do processo de pasteurização no Banco de Leite.
- ▲ As populações encontradas foram baixas, indicando que o problema ocorre mais na ordenha do que no armazenamento do leite.
- ▲ A contaminação por estafilococos coagulase positivo ficou próxima à encontrada em outros estudos, indicando que a fonte provável desse microrganismo seria a pele das doadoras.
- ▲ Pelas populações de microrganismos encontrados, o processo de pasteurização provavelmente seria capaz de adequar o leite pasteurizado aos padrões da legislação brasileira.

### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.A.G. NOVAK, F.R. ALMEIDA, C.H.G. SERVA, V.B. Avaliação parcial da flora microbiana do leite humano ordenhado no IMIP. *Revista do Instituto Materno-Infantil, Pernambuco*, v.3, p.13-16, 1989.
- ASSIS NETO, A.C.; PEREIRA, G.M.N.; PEREIRA, G.T.; SANTOS, M.C.N. Perfil microbiológico do leite materno no banco da Maternidade Evangelina Rosa, Teresina, PI. *Boletim do Centro de Pesquisa Processamento Alimentar*, jan/jun, v.19, n.1, p.75-84, 2001.
- BORTOLOZO, E.A.F.Q.; PIETRIOSKI, G.; BAGGIO, R.; LYS, M.B.C. Padrão microbiológico e sanitário do leite humano, processado em banco de leite. *Higiene Alimentar*, jun., v.18, n.122, p.85-88, 2004.
- BRASIL, Agência Nacional de vigilância sanitária. Resolução nº12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. *Diário Oficial da União, Brasília, DF*, 10 de janeiro de 2001. Disponível em: <[http://www.abic.com.br/arquivos/leg\\_resolucao\\_12\\_01\\_anvisa.pdf](http://www.abic.com.br/arquivos/leg_resolucao_12_01_anvisa.pdf)>. Acesso em: 2 de fev. 2006.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas da Saúde. *Manual Técnico: seleção e classificação do leite*. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/redeblh>>. Acesso em: 27 jan. 2006.
- BRYAN, F.L. Factors that contribute to outbreaks of food borne disease. *Journal Food Protection*, Ames, v.41, n.10, p.816-827, 1978.
- COSTA, A.C.da; SOUZA C.P.; SANTOS FILHO, L. Caracterização microbiológica do leite humano processado em banco de leite de João Pessoa. *PB. Revista Brasileira de Análise Clínica*, João Pessoa, v.36, n.4, p.225-229, 2004.
- DOWNES, F.P.; ITO, K. (Ed.) *Compendium of Methods the Microbiological Examination of Foods*. 4th ed: Washington, American Public Health Association, 2001. 676p.
- FRANCO, B.D.G.; LANDGRAFF, M. *Microbiologia de Alimentos*, São Paulo: Atheneu, 2003. 182p.
- JAY, J. *Microbiologia de alimentos*. 6. ed. Porto Alegre, Artmed, 2005. 711p.
- NOVAK, F.R.; ALMEIDA, J.A.G.de. Teste alternativo para detecção de coliformes em leite humano. *Journal de Pediatria*. Rio de Janeiro, v.78, n.3, p.193-196, 2002.
- NOVAK, F.R. ALMEIDA, J.A.G. ASENSI, M.D. MORAES, B.A. RODRIGUES, D.P. Resistência antimicrobiana de coliformes isolados de leite humano ordenhado. *Caderno de Saúde Pública*. v.17, n.3, p.1-9, mai-jun. 2001
- NOVAK, F.R.; ALMEIDA, J.A.G.; WARNEM, M.B.; FERREIRA-CARVALHO B.T.; HAGLER, A.N. Methicillin-resistant a *Staphylococcus aureus* in human milk. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v.95, n.1, p.29-33, jan. fev./ 2000.
- PEREIRA, M.L.; CARMO, L.S.; SANTOS, E. J.; SELLOS, I.T.; BERGDOLL, M.S. Staphylococci in breast milk from women with out mastitis. *Revista Microbiologia, São Paulo*. v.26, n.2, p.117-120, 1995.
- PONTES, M.R.; IWASAKI Y; OLIVEIRA, Y.S. Avaliação das condições higiênico-sanitárias do leite humano pasteurizado distribuído pelo banco de leite de um hospital público do Distrito federal. *Higiene Alimentar, São Paulo*. v.17, n.107, p.43-49. abr., 2003.
- RODRIGUES, P.A. Caracterização microbiológica de leite humano de banco de leite e estudos dos efeitos da pasteurização e armazenamento a 7°C e 35°C sobre população de *Escherichia Coli* inoculada. 2005, 54p. *Dissertação (Mestrado em Ciências) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba*. 54 p. 2005.
- SERAFINI, A.B.; ANDRÉ, M.C.D.P.B.; RODRIGUES, M.A.V.; KIPNIS, A.; CARVALHO, C.O.; CAMPOS, M.R.H.; MONTEIRO, E.C.; MARTINS, F.; JUBÉ, T.F.N. Qualidade microbiológica de leite humano obtido em Banco de Leite. *Saúde Pública*, v.37, n.6, p.775-779, dez. 2003. ❖

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA PARA INCREMENTAR A QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE UM PROGRAMA DE ALIMENTAÇÃO DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO.

Patrícia Marques Munhoz ✉  
José Paes de Almeida Nogueira Pinto  
Germano Francisco Biondi

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu.

✉ pmmunhoz@yahoo.com.br — Bolsista do CNPq

## RESUMO

Foi avaliada microbiologicamente a merenda escolar preparada na Cozinha Piloto e sua amostra correspondente após distribuição em escolas municipais de Botucatu, SP. Pesquisaram-se os patógenos *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Analisaram-se, também, swabs de utensílios e de mão de manipuladores para bactérias aeróbias mesófilas, *Staphylococcus aureus* e coliformes. Verificou-se ausência/25g para *Salmonella* spp, contagem  $< 1,0 \times 10^2$  UFC/g para *Staphylococcus aureus* e  $< 1,0 \times 10^1$  UFC/g para *Escherichia Coli* em 100% dos alimentos analisados; não se obteve isolamento de coliformes nas amostras de swab, porém identificou-se *Staphylococcus* spp nas mãos de merendeiras; obteve-

se isolamento máximo de  $1,07 \times 10^4$  UFC para bactérias aeróbias mesófilas em swab de mão, porém, padrão normal destas nos utensílios. Frente a estes resultados, pode-se concluir que, embora satisfatória a qualidade microbiológica dos alimentos para tais patógenos, torna-se imperativo um melhor treinamento e capacitação dos manipuladores para garantir a distribuição de um alimento seguro.

*Palavras-chave:* Merenda escolar. Microbiologia de alimentos. Contaminação. Manipulador de alimentos.

## SUMMARY

*Microbiological analyses were carried out from school meal that was prepared in the Kitchen Headquarter and*

*their corresponding sample that was served in elementary schools from Botucatu, SP, Brazil. Salmonella spp, Staphylococcus aureus and Escherichia Coli were the agents that we looked for. Mesophilic aerobic bacteria, Staphylococcus aureus and coliforms were also re-searched by utensils and hand's swabs analyses. The results showed no development of Salmonella ssp/25g, presence  $< 1,0 \times 10^2$  UFC/g of Staphylococcus aureus and  $< 1,0 \times 10^1$  UFC/g of Escherichia Coli in all food samples analysed; the presence of coliforms in swab's samples was not observed, while Staphylococcus aureus was identified in some food handler's hands; a high number of mesophilic aerobic bacteria in hand's swabs were observed, but into utensils's samplers this number was considered normal. These results show us that, although microbio-*

*logical food quality was considered satisfactory, an improvement in food handler's knowledge and correct trainmen are necessary in order to obtain the warranty of better food quality.*

Key-words: School meal. Food microbiology. Contamination. Food handlers.

## INTRUDUÇÃO

Segurança Alimentar é o direito inalienável de todos os cidadãos terem acesso permanente aos alimentos necessários à vida, em quantidade e qualidade, que a torne digna e saudável (GÓES et al., 2001). Entretanto, apesar de essenciais à vida humana, manipulação, processamento e conservação inadequados podem torná-los fontes de risco à saúde do consumidor (PROENÇA, 1999). O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) foi criado em 1955, visando suprir 15% da necessidade diária do aluno (PARANÁ, 2002). A qualidade desses alimentos deve ser da máxima importância, pois destinam-se a crianças, um dos grupos sociais mais susceptível às ETAs (SILVA et al., 2003), uma vez que não possuem ainda seu sistema imunológico totalmente desenvolvido. Convém ressaltar ainda que, para grande parte das crianças, a merenda escolar é a única refeição diária (FAÇANHA et al., 2003). No Brasil, segundo o FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação), 37 milhões de crianças são beneficiadas com a merenda escolar, sendo este o país da América Latina com maior e mais diversificada experiência em programas de alimentação e nutrição em escolas, recebendo importante destaque o Estado de São Paulo frente à realização destes (SILVA et al., 2003).

Beneficiam-se da merenda escolar na cidade de Botucatu, SP, cerca de 17.150 crianças. A Cozinha Piloto produz diariamente 2.650 litros de meren-

da, sendo o cardápio variado e elaborado por nutricionista. O estudo proposto objetivou identificar as condições empregadas no preparo da merenda na Unidade da Cozinha Piloto e na sua distribuição em 4 escolas públicas municipais de Botucatu, SP, avaliando sua qualidade microbiológica e higiênico-sanitária. Desta forma, procurou-se dar uma contribuição para garantir uma merenda segura para as crianças beneficiadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

*Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* foram pesquisados em 160 amostras de merenda escolar, sendo 80 advindas da Cozinha Piloto e 80 provenientes de 4 escolas municipais (20 amostras/escola). Realizou-se pareamento de análise microbiológica das amostras colhidas na Cozinha Piloto e posteriormente em cada uma das escolas, visando-se identificar possíveis falhas após ambas as etapas do procedimento (preparo e distribuição da merenda). O padrão higiênico-sanitário dos utensílios envolvidos no processo e das mãos dos manipuladores foram também avaliados mediante análises para bactérias aeróbicas mesófilas, *S. aureus*, coliformes totais e fecais, amostras estas obtidas por meio de *swab*.

A metodologia utilizada para a detecção de *Salmonella* spp obedeceu às normas estabelecidas pela FDA (ANDREWS et al., 1995), enquanto que para *Staphylococcus aureus* esta seguiu os fundamentos da Instrução Normativa SDA Nº62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003). Ambos compreendem método simples de plaqueamento com posterior análise bioquímica, seguidos de sorologia para *Salmonella* spp (WEISS et al., 2002) e testes complementares para *Staphylococcus aureus*. As pesquisas de coliformes e de bactérias aeróbicas mesófilas foram realizadas através de método rápido - Petrifilm (Método Oficial AOAC nº

991.14 e Método Oficial AOAC nº 990.12, respectivamente).

As diluições utilizadas para as análises microbiológicas variaram quanto ao microrganismo e amostra a serem pesquisados. Para a pesquisa de *Staphylococcus aureus*, foram preconizadas diluições de 100 e 10<sup>-1</sup> para amostras de *swab* de mão e de 10<sup>-1</sup> e 10<sup>-2</sup> para as amostras colhidas da merenda escolar. A pesquisa de bactérias aeróbicas mesófilas tanto para *swab* de mão como para *swab* de utensílios deu-se nas diluições 100, 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup>. Já com relação aos coliformes, as diluições utilizadas foram de 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup> para as amostras de alimentos e de 100, 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup> para as amostras de *swab*.

## RESULTADOS

Verificou-se ausência/25g para *Salmonella* spp, contagem < 1,0 x 10<sup>2</sup> UFC/g para *Staphylococcus aureus* e < 1,0 x 10<sup>1</sup> UFC/g para *Escherichia Coli* em 100% dos alimentos; as amostras de *swab* não revelaram coliformes totais ou fecais (< 1,0 x 100 UFC/cm<sup>2</sup>); não houve crescimento de *Staphylococcus aureus*, porém identificou-se crescimento significativo de *Staphylococcus* spp em amostras de *swab* de mão (Tabela 1); observou-se isolamento máximo de 1,07 x 10<sup>4</sup> UFC para bactérias aeróbicas mesófilas em *swab* de mão (Tabela 2), além de padrão normal destas nos utensílios.

## DISCUSSÃO

Sabe-se que um controle higiênico-sanitário eficaz dos alimentos, quando aliado à capacitação dos manipuladores pode evitar casos de Enfermidades Transmitidas por Alimentos. Contaminação da merenda escolar foi observada por descumprimento de princípios básicos no preparo de diferentes pratos oferecidos no programa de alimentação da cidade de Sobral, CE, sendo as escolas classificadas como "re-

gular" sob o ponto de vista higiênico-sanitário (FAÇANHA et al., 2002). No presente estudo, colaboraram para a qualidade microbiológica da merenda as boas condições higiênico-sanitárias do ambiente de trabalho, o correto emprego de tempo/temperatura para o preparo dos alimentos e o uso de aventais, toucas e utensílios relacionados ao processamento e armazenamento da merenda escolar de forma adequada pelos manipuladores de alimentos da Cozinha Piloto.

A presença de bactérias entéricas (coliformes) é geralmente indicativa de contaminação direta ou indireta de origem fecal, com comprometimento da qualidade dos alimentos que entram em contato com superfícies contaminadas. O não isolamento destes microrganismos nas amostras de utensílios analisadas neste trabalho demonstra, indiretamente, a existência de certo cuidado

com relação à higiene pessoal pelos manipuladores de alimentos. A contagem de bactérias aeróbias mesófilas observada pode ser considerada normal, refletindo condições higiênicas satisfatórias dos utensílios analisados, com relação a tais microrganismos. Por outro lado, na totalidade das superfícies analisadas de utensílios relacionados à merenda escolar em escolas estaduais de São Paulo, SP, foram observadas contagens elevadas para estes microrganismos. Convém ressaltar que neste grupo há a possibilidade de haver microrganismos deterioradores e/ou patogênicos e, neste caso, na dependência da quantidade destes, podem ocorrer descaracterizações organolépticas dos alimentos, perdas em seu valor nutricional e até mesmo na atratividade dos mesmos (PIRAGINE, 2005).

Com relação às amostras de swab de mão dos manipuladores, embora não

se tenha isolado coliformes fecais e/ou totais, ou mesmo *Staphylococcus aureus*, algumas amostras apresentaram contagens consideradas elevadas para bactérias aeróbias mesófilas e isolamento de *Staphylococcus* spp. Situações capazes de ocasionar alterações de ordem sensorial nos alimentos, ou mesmo a possibilidade de ocorrência de toxinfecções alimentares nas escolas que apresentaram elevadas contagens podem ocorrer. Outro estudo revelou grande variação nas contagens de bactérias aeróbias mesófilas em 100% dos swab de mão analisados e presença de colônias de *Staphylococcus aureus* nas mãos de 71,88% dos manipuladores de alimentos de restaurantes industriais em regiões da Zona da Mata e Metalúrgica de Minas Gerais (ANDRADE et al., 2003), demonstrando a necessidade de maior investimento em educação sanitária.

Tabela 1: Contagem de bactérias *Staphylococcus* spp (UFC/mão) em amostras de swab em mãos de manipuladores de alimentos envolvidos nos processos de preparo (Cozinha Piloto) e distribuição (escolas públicas municipais) da merenda escolar no município de Botucatu, SP.

UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO	MANIPULADORES DE ALIMENTO			
	M1	M2	M3	M4
Escola A	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	-
Escola B	$<1,0 \times 10^2$	$6,2 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$	$3,6 \times 10^2$
Escola C	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$
Escola D	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$1,9 \times 10^2$	$1,6 \times 10^2$
Cozinha Piloto	$<1,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^2$

Tabela 2: Contagem de bactérias mesofílicas (UFC/mão) em amostras de swab em mãos de manipuladores de alimentos envolvidos nos processos de preparo (Cozinha Piloto) e distribuição (escolas públicas municipais) da merenda escolar no município de Botucatu, SP.

UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO	MANIPULADORES DE ALIMENTO			
	M1	M2	M3	M4
Escola A	$1,7 \times 10^1$	$2,2 \times 10^1$	$1,6 \times 10^1$	-
Escola B	$3,7 \times 10^1$	$1,22 \times 10^3$	$1,07 \times 10^4$	$7,6 \times 10^2$
Escola C	$6,0 \times 10^2$	$0,9 \times 10^2$	$1,7 \times 10^3$	$1,1 \times 10^2$
Escola D	$2,98 \times 10^2$	$5,2 \times 10^1$	$2,02 \times 10^3$	$2,06 \times 10^2$
Cozinha Piloto	$2,3 \times 10^1$	$3,7 \times 10^1$	$4,6 \times 10^2$	$2,2 \times 10^1$

**CONCLUSÃO**

Embora não constatada contaminação nas amostras de alimento colhidas no presente trabalho, ainda resta um longo caminho a trilhar em busca de se alcançar um controle efetivo dos alimentos. Medidas importantes referentes à higienização das instalações, equipamentos e utensílios estarão diminuídas ou mesmo anuladas no seu valor, se não forem acompanhadas de alusivas aos manipuladores de alimentos que respondem pelo preparo e distribuição da merenda escolar às crianças beneficiadas. Somente através de contínuos e eficazes programas de treinamento, informação e conscientização dos manipuladores é que se alcançará o objetivo esperado: produzir e oferecer alimentos seguros, inócuos e com propriedades nutricionais que satisfaçam à necessidade de um grupo considerado de risco como este, das crianças em idade escolar.

**REFERÊNCIAS**

ANDRADE NJ, SILVA RMM, BRABES KCS. Avaliação das condições microbiológicas em Unidades de Alimentação e Nutrição. *Ciênc. Agrotec*; 2003, v.27, n.3, p.590-596.

ANDREWS WH, JUNE GA, SHERROD PS, HAMMACK TS, AMAGUANA RM. Salmonella. In: *Food and Drug Administration. Bacteriological analytical manual*. 8. Ed. Arlington: AOAC International; 1995, p.5.01-5.20.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa SDA n.62, 26 de agosto de 2003. Métodos microbiológicos para análise de alimentos de origem animal e água*. Brasília: 2003. 265p.

FAÇANHA SHF, FERREIRA NDL, MONTE ALS, PONTES AR. Avaliação da garantia da qualidade higiênico-sanitária do programa de alimentação escolar da cidade de Sobral - CE. *Higiene Alimentar*; 2002, v.16, n.100.

FAÇANHA SHF, MONTE ALS, FERREI-

RA NDL, ALVES TM, DIAS GM, RODRIGUES JMP, PAULO APF. Treinamento para manipuladores de alimentos, em escolas da Rede Municipal de Ensino, da sede e distritos do município de Meruoca, Ceará: relato de experiência. *Higiene Alimentar*; 2003, v.17, n.106.

GÓES JAW, FURTUNATO DMN, VELOSO IS, SANTOS JM. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. *Higiene Alimentar*, 2001; v.15, n.82.

PARANÁ. Instituto de Desenvolvimento Educacional do Paraná. *Manual do Programa de Merenda Escolar*. 3ed. Curitiba : FUNDEPAR: 2002.

PIRAGINE KO. Aspectos higiênicos e sanitários do preparo da merenda escolar

na Rede Estadual de Ensino de Curitiba. ?Dissertação de Mestrado?. Universidade Federal do Paraná - UFPR; 2005.

PROENÇA RPC. Inovações tecnológicas na produção de refeições: conceitos e aplicações básicas. *Higiene Alimentar*; 1999, v.13, n.63.

SILVA C, GERMANO MIS, GERMANO PML. Conhecimentos dos manipuladores da merenda escolar em escolas da Rede Estadual de Ensino em São Paulo, SP. *Higiene Alimentar*; 2003, v.17, n.113.

WEISS LHN, NONIG RB, CARDOSO M, COSTA M. Occurrence of Salmonella sp in finishing pigs in Rio Grande do Sul, Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*; 2002, v.22, n.3, p.104-108. ❖



Informações: Redação da Revista Higiene Alimentar  
Fone: (11) 5589-5732

# QUALIDADE DE DERIVADOS SALGADOS DE CARNE E PEIXE COMERCIALIZADOS EM BELÉM-PARÁ.

**Rackel Barroso** ✉

Secretaria de Saúde do Estado do Amapá, Macapá, AP.

**José de Arimatéa Freitas**

Instituto de Saúde e Produção Animal - Universidade Federal Rural da Amazônia- Belém, PA.

✉ jaf.bel@terra.com.br

## RESUMO

Os derivados de carne e peixe salgados são alimentos caracterizados pela redução do teor de umidade, aumento na estabilidade e maior prazo de vida comercial; são também produtos amplamente consumidos no Brasil e que, em decorrência da qualidade da matéria-prima, podem apresentar alterações nas características sensoriais e microbiológicas. Com o objetivo de avaliar a qualidade de produtos salgados expostos ao consumo em Belém, estado do Pará, 18 amostras (seis de "pirarucu" salgado, seis de carne-de-sol e seis de charque) coletadas em diversos locais de venda, foram submetidas a métodos analíticos oficiais. Foram observadas flagrantes irregularidades, entre as quais alterações de cor, odor, textura, aspecto, presença de sujidades e excesso de umidade. A análise microbiológica demonstrou para as contagens de mesófilos, estafilococos e coliformes, respectivamente, as seguintes variações: no pirarucu salgado,  $5,9 \times 10^2$  UFC/g a Incontáveis;  $1,0 \times 10^1$  UFC/g a Incontáveis;  $1,0 \times 10^1$  UFC/g a  $2,0 \times 10^1$  UFC/

g; na carne-de-sol,  $2,3 \times 10^3$  UFC/g a Incontáveis; Incontáveis;  $1,0 \times 10^1$  UFC/g a  $5,4 \times 10^2$  UFC/g; no charque,  $1,0 \times 10^1$  UFC/g a Incontáveis;  $1,0 \times 10^1$  UFC/g a Incontáveis;  $1,0 \times 10^1$  UFC/g a  $2,0 \times 10^1$  UFC/g. Cem por cento das amostras de "pirarucu" salgado e 50% das de charque excederam o padrão para estafilococos. Medidas e ações de vigilância sanitária são sugeridas para coibir a venda de produtos em condições inadequadas e prevenir o risco para a saúde coletiva.

*Palavras-chave:* Charque. Carne-de-sol. Peixe salgado. "Pirarucu". Estabilidade físico-química e microbiológica. Vigilância sanitária.

## SUMMARY

The salted meat and fish derived products are foods characterized by the reduction of the humidity, increasing stability and larger period of commercial life; they are products thoroughly consumed by wide population strip in Brazil. Due to the raw material quality, they can present alterations in sensorial and microbiologic

characteristics. With the objective of evaluating the quality of those products exposed to consumption in the city of Belém, state of Pará, Northern Brazil, 18 samples (six of salted "pirarucu", six of meat-of-sun and six of salted and dried meat) collected in several points of saling were submitted to official analytical methods. Several irregularities were observed in sensorial characteristics of color, taste, texture and aspect as well dirtiness and humidity excess as. The microbiologic analysis demonstrated for mesophylic, staphylococci and coliformes countings, respectively, the following variations: in the salted "pirarucu", from  $5,9 \times 10^2$  CFU/g up to countless; from  $1,0 \times 10^1$  CFU/g up to countless; from  $1,0 \times 10^1$  CFU/g up to  $2,0 \times 10^1$  CFU/g; in the meat-of-sun, from  $2,3 \times 10^3$  CFU/g up to countless; countless; from  $1,0 \times 10^1$  CFU up to  $5,4 \times 10^2$  CFU/g; in the salted and dried meat, from  $1,0 \times 10^1$  CFU/g up to countless; from  $1,0 \times 10^1$  CFU/g up to countless; from  $1,0 \times 10^1$  CFU/g up to  $2,0 \times 10^1$  CFU/g. One hundred percent of the samples from salted "pirarucu" and 50% from the salted and dried meat exceeded the standard for staphylococci. Sanitary surveillance

*measures are suggested to to avoid the saling of products in inadequate conditions and to prevent the risk for public health.*

Key words: Salted and dried meat. Sun-dried meat. Salted fish. Physico-chemical and microbiologic stability of animal origin products. Surveillance of food. Northern Brazil.

## INTRODUÇÃO

Produtos salgados são aqueles em cuja elaboração emprega-se a salga para evitar a multiplicação microbiana, a deterioração e melhorar a conservação (SHIMOKOMAKI et al, 1987; FREITAS FILHO; FREITAS, 2002).

Nesses produtos, a principal ação do sal é a redução de atividade da água (Aa), parâmetro que caracteriza a quantidade de água disponível para o crescimento microbiano nos alimentos (LEITÃO, 1988; CARVALHO, 2002).

São três as variedades principais de derivados salgados de carne bovina: carne-de-sol, charque e *jerked beef* que se diferenciam, entre si, pelo teor de umidade, resíduo mineral fixo e atividade água; a primeira é um derivado de carne salgado tradicionalmente consumido em todo o Brasil. O charque, produto típico do Brasil, resultante de carne bovina desossada, salgada e dessecada e a terceira, algo semelhante ao charque e à qual é adicionado nitrato no tratamento tecnológico (NÓBREGA et al, 1983a, b; CARVALHO, 2002; LIRA et al, 2004).

O "pirarucu" salgado é um derivado de *Arapaima gigas*, peixe típico da região amazônica, importante fonte de proteína e muito apreciado na região (SILVA, 1994; NORONHA, 1999; MOUCHREK FILHO et al, 2003).

Ainda que muito consumidos, os dois primeiros desde os tempos coloniais e o "pirarucu" salgado, comercial-

mente, já no século passado, algumas de suas características tecnológicas, higiênicas e sanitárias ainda permanecem relativamente desconhecidas, mesmo como produtos artesanais que apresentam tempo de vida comercial, estabilidade físico-química e microbiológica variáveis (NÓBREGA; SCHNEIDER, 1983a, b; NORONHA, 1999; LIRA et al, 2004).

Como derivados de matérias-primas de origem animal, esses alimentos estão sujeitos à contaminação por agentes de natureza diversa e, muitas vezes, não se enquadram nos padrões oficiais estabelecidos para esses tipos de produtos (informes pessoais).

O objetivo desse trabalho foi determinar características de derivados salgados de carne e peixe expostos à comercialização na cidade de Belém, estado do Pará.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material

Dezoito (18) amostras de produtos salgados (seis de "pirarucu", seis de carne-de-sol e seis de charque) coletadas aleatoriamente em locais de exposição e venda (feiras-livre, mercearias, mercados, supermercados e açougues), nas condições de exposição, constituíram o objeto do presente trabalho. Três amostras de "pirarucu" salgado eram procedentes de um conjunto de amostras apreendido por órgãos de fiscalização e vigilância sanitária.

### Métodos

As amostras foram submetidas às análises laboratoriais, realizadas de acordo com métodos analíticos oficiais (BRASIL, 1981, 1997a, b), empregando-se o exame de características sensoriais e a análise microbiológica.

### Avaliação das Amostras

No momento de coleta foram avaliadas as condições de exposição e manipulação dos produtos nos locais de venda. Em seguida, as amostras de cada

produto foram analisadas quanto à apresentação, ocorrência de alterações, presença de sujidades e corpos estranhos (BRASIL, 1997b).

### Características Sensoriais

Foram avaliados o odor, sabor, cor, textura e aspecto, conforme procedimentos e recomendações oficiais (BRASIL, 1997b).

### Análises Microbiológicas

A metodologia empregada obedeceu as recomendações do Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA) (BRASIL, 1981, 2001). Foram empregados os métodos de contagem de estafilococos, contagem padrão em placa de microrganismos aeróbios estritos e facultativos viáveis (contagem de mesófilos) e contagem de coliformes.

Na contagem de estafilococos empregou-se a metodologia recomendada para contagem de *Staphylococcus aureus*, não se procedendo à pesquisa de coagulase. Os resultados foram comparados com padrões oficiais (BRASIL, 1997b; BRASIL, 2001).

### Preparação de Diluições, Semeio e Expressão de Resultados.

Para cada amostra de cada produto foram preparadas três diluições decimais sucessivas ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ) em solução salina a 3%.

As diluições de cada produto foram semeadas, respectivamente, em duas placas e adicionadas dos seguintes meios de cultura previamente fundidos e mantidos a 45 °C: agar Baird Parker (contagem de estafilococos); agar padrão para contagem (contagem de mesófilos) e agar cristal vermelho neutro bile 2% (contagem de coliformes).

Na contagem de estafilococos, alíquotas de 0,1mL de cada diluição do respectivo produto foram semeadas no meio com alça de Drigalsky, deixando-se secar e incubadas a 37 °C por 24-48 horas, observando-se o crescimento de colônias típicas e atípicas; esfrega-

ços de colônias foram corados ao Gram, para observação de características morfológico-tintórias.

Para a contagem de mesófilos, 1 mL de cada diluição do respectivo produto foi semeado em profundidade e adiconado de 15 mL do meio, deixado solidificar e incubada a  $32\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 24-48 horas.

Na contagem de coliformes, inicialmente, semeou-se 1 mL das diluições das amostras dos respectivos produtos em profundidade, adicionou-se 15 mL do meio, deixando solidificar, adicionou-se uma segunda camada de cerca de 7 mL, deixando solidificar para, em seguida, adicionar-se uma outra camada de 8 mL, deixando solidificar para incubar a  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  por 24-48 horas.

Durante o período de incubação observaram-se as placas e avaliou-se o crescimento de colônias nos respectivos meios, realizando-se imediatamente após a incubação a contagem de colônias, procedendo-se conforme as recomendações e procedimentos oficiais, expressando-se os resultados em "Unidades Formadoras de Colônias por grama" (UFC/g) (BRASIL, 1981).

## RESULTADOS

Nos diferentes locais de venda, a forma e o modo de apresentação dos produtos variavam muito, desde a exposição em balcões e mesas, até a exposição em ganchos, ao ar livre. Em alguns locais predominavam condições extremas de falta de higiene, incluindo a de atendentes e manipuladores.

Os produtos eram embalados em sacos plásticos e embalagens a vácuo. Retalhos e pequenas peças eram acondicionados em saco plástico e em papel de diferentes procedências, como papel de impressão de jornal. Os produtos expostos à venda não apresentavam nenhum tipo de proteção, ficavam expostos ao ar livre, sujidades e a manipulações inadequadas.

De acordo com o Quadro 1, o "pirarucu" salgado foi o produto que apre-

sentou o maior número de alterações, presentes em cinco de seis amostras. De modo contrário, o charque foi aquele que demonstrou o menor número de alterações, com todas as amostras, exceto a de número dois, apresentando cor, odor e sabor característicos do produto. As amostras de carne-de-sol apresentaram alterações de cor e odor e a presença de sujidades na superfície.

Variadas alterações foram observadas nas características sensoriais. O aspecto revelou o maior número de alterações, destacando-se entre estas a presença de sujidades; a cor foi a característica que apresentou alteração nos três produtos analisados, respectivamente, em quatro amostras de "pirarucu", cinco de carne-de-sol e uma de charque; o odor, em dois produtos, respectivamente, em quatro amostras de pirarucu e uma de carne-de-sol; o sabor, em um produto apenas, em quatro amostras de "pirarucu"; e o aspecto, nos três tipos de produtos (Quadro 1). No geral, o "pirarucu" salgado foi o produto que apresentou o maior número de alterações nas três características sensoriais e no aspecto, quatro em seis amostras, as mesmas com alteração nas características avaliadas.

Uma amostra de "pirarucu" salgado, uma de carne-de-sol e cinco de charque não apresentaram qualquer tipo de alteração (Quadro 1).

Os resultados das análises microbiológicas são apresentados nas Tabelas 1, 2, 3 e 4. De acordo com os dados das Tabelas 2, todas as amostras de "pirarucu" salgado, com exceção da amostra 5, apresentaram resultados "incontáveis" na contagem de estafilococos e mesófilos. Na contagem de coliformes, com exceção da amostra 6, as amostras apresentaram resultado maior que zero ( $<1,0 \times 10^1$  UFC/g) (Tab. 2). Segundo as Tabelas 3 e 4, os demais produtos, carne-de-sol e charque apresentaram, respectivamente, os seguintes resultados: estafilococos, "incontáveis", com exceção da amostra 5; mesófilos, "incontáveis"; coliformes com variação de

$<1,0 \times 10^1$  UFC/g> a  $5,4 \times 10^2$  UFC/g; estafilococos, variação  $<1,0 \times 10^1$  UFC/g a "incontáveis", mesófilos, variação  $<1,0 \times 10^1$  UFC/g> a "incontáveis" e coliformes, variação  $<1,0 \times 10^1$  UFC/g> a  $3,0 \times 10^1$  UFC/g.

O "pirarucu" salgado e o charque foram os produtos que apresentaram resultados fora dos padrões oficiais, justamente na contagem de estafilococos (Tab. 4).

## DISCUSSÃO

A baixa qualidade dos produtos foi observada no momento da coleta de amostras nos locais de venda, ao verificar-se alterações de aspecto, presença de sujidades e excesso de umidade (exudação e manchas na embalagem), conforme os dados do Quadro 1.

As amostras estavam expostas a contaminações do ambiente; a embalagem empregada na venda poderia, por outro lado, favorecer as contaminações.

Na avaliação microbiológica ficou demonstrada a contaminação pelos agentes pesquisados que, com exceção de coliformes, demonstraram elevadas contagens. De acordo com os dados da Tabela 4, 100% das amostras de pirarucu e 50% das de charque excederam o padrão para estafilococos. No entanto, a inexistência de padrões oficiais para carne-de-sol não permitiu a comparação, ainda que este foi um dos produtos que apresentou as mais elevadas contagens dos microrganismos pesquisados.

Os resultados de contagem de estafilococos e mesófilos em "pirarucu" salgado foram superiores àqueles determinados por Mouchrek Filho et al. (2003), em ambos os casos  $<1,0 \times 10^1$  UFC/g. Noronha (1999) determinou, também, contagem de estafilococos inferior ao resultado encontrado nesta pesquisa. No entanto, nenhum dos autores referenciados empregaram a contagem de coliformes para avaliar a qualidade do "pirarucu" salgado que, na presente pes-

quisa, revelou para cinco das amostras o resultado  $<1,0 \times 10^1$  UFC/g> e, para uma única amostra,  $2,0 \times 10^1$  UFC/g.

Em relação à carne-de-sol, os resultados da presente pesquisa superaram aqueles determinados por Leite Júnior et al. (2000), na contagem de estafilococos e mesófilos, respectivamente,  $4,4 \times 10^5$  UFC/g a  $8,2 \times 10^6$  UFC/g e  $1,7 \times 10^6$  UFC/g a  $3,1 \times 10^7$  UFC/g, com exceção da amostra 5 cujo resultado,  $2,3 \times 10^3$  UFC/g, mostrou-se inferior ao determinado pelos autores citados.

O elevado grau de contaminação das amostras de carne-de-sol demonstrado nas contagens de estafilococos e mesófilos (Tab. 1) é consistente com os resultados determinados por Costa (1999), respectivamente,  $<1,0 \times 10^6$  UFC/g  $1,0 \times 10^7$  UFC/g estimati-

va e por COSTA E SILVA (2001) que estimaram, respectivamente, contagens entre  $1,0 \times 10^6$  UFC/g e  $1,0 \times 10^7$  UFC/g e entre  $1,0 \times 10^6$  UFC/g e  $1,0 \times 10^7$  UFC/g.

Nicolaides (1982) determinou, também elevadas contagens de mesófilos em carne-de-sol, respectivamente,  $1,0 \times 10^5$  UFC/g a  $1,0 \times 10^{10}$  UFC/g, ainda que comparativamente inferiores às contagens determinadas neste trabalho.

No que se refere ao charque, de acordo com a Tabela 2 três amostras apresentaram resultado de "incontáveis" e três os seguintes resultados referentes à contagem de estafilococos: uma amostra com  $1,0 \times 10^1$  UFC/g, uma com  $8,0 \times 10^1$  UFC/g e uma outra com  $2,5 \times 10^2$  UFC/g. Todos esses resultados superaram aqueles determinados por CARMO E RABELO (1997) e GUIMARÃES et al (20044), em ambos, ausência. No entanto, os resultados relativos às três últimas amostras referidas foram superados pelo resultado de FRANCO et al (1987),  $1,0 \times 10^4$  UFC/g.

Considerações semelhantes aos resultados das amostras de charque devem ser feitas em relação à contagem de mesófilos. Desse modo, três amostras apresentaram resultados de "incontáveis" e três apresentaram os seguintes resultados: uma amostra com  $1,0 \times 10^1$  UFC/g, uma com  $3,9 \times 10^2$  UFC/g e uma outra amostra com  $2,2 \times 10^2$  UFC/g. O resultado de "incontáveis" referentes às três primeiras amostras superou os resultados determinados por CARMO E RABELO (1997),  $1,5 \times 10^3$  UFC/g e por Franco et al (1987),  $1,0 \times 10^3$  UFC/g. Os resultados desses autores, por ou-

Produto/amostra	Características			
	Cor	Odor	Sabor	Aspecto
Pirarucu 1	Alterada	Alterado	Alterado	Sinais deterioração, sujidades, manchas vermelhas, excesso umidade
2	Alterada	Alterado	Alterado	Sinais de deterioração, sujidades, manchas vermelhas
3	Alterada	Alterado	Alterado	Sinais deterioração, sujidades, manchas vermelhas
4	Normal	Normal	Normal	Sujidades, excesso sal
5	Normal	Normal	Normal	Sem alterações
6	Alterada	Alterado	Alterado	Sujidades, excesso umidade
Carne-de-sol 1	Color escura <sup>1</sup>	Normal	Normal	Sujidades
2	Color escura	Normal	Normal	Sujidades
3	Color escura	Alterado	Normal	Textura firme, sem alterações
4	Escura <sup>2</sup>	Normal	Normal	Textura firme, excesso umidade
5	Normal	Normal	Normal	Textura firme, sem alterações
6	Escura	Normal	Normal	Textura firme, sinais exudação
Charque 1	Normal	Normal	Normal	Textura firme, com sujidades
2	Escura	Normal	Normal	Textura firme, sem alterações
3	Normal	Normal	Normal	Textura firme, sem alterações
4	Normal	Normal	Normal	Textura firme, excesso umidade
5	Normal	Normal	Normal	Textura firme, excesso sal
6	Normal	Normal	Normal	Textura firme, sem alterações

Nota: Normal- característico do produto - 1 Áreas de coloração escura - 2 Levemente escura

Quadro 1 - Avaliação de características sensoriais de derivados salgados de carne e peixe expostos à venda em Belém, Pará, segundo as características analisadas. Belém, 2007.

tro lado, superaram aqueles relativos às três últimas amostras citadas (Tab. 3).

Na maioria das amostras dos três produtos, a contagem de coliformes revelou resultados  $<1,0 \times 10^1 \text{ UFC/g}$ , conforme dados das Tabelas 1, 2 e 3. No entanto, em uma amostra de "pirarucu" salgado, em duas amostras de carne-de-sol e duas de charque, a contagem de coliformes revelou, respectivamente,  $2,0 \times$

$10^1 \text{ UFC/g}$ ,  $3,0 \times 10^1 \text{ UFC/g}$  e  $5,4 \times 10^2 \text{ UFC/g}$ ,  $3,0 \times 10^1 \text{ UFC/g}$  e  $2,0 \times 10^1 \text{ UFC/g}$ , baixos resultados de contagens dos respectivos microrganismos quando comparados com o padrão oficial, mas que confirmaram os resultados de CARMO E REBELO (1997) e GUIMARÃES E SOUZA (2004), que observaram ausência desses microrganismos em amostras de charque.

FRANCO et al (1987) observaram a ocorrência desses microrganismos em charque. Os demais autores referenciados demonstraram ou a ausência dos mesmos nos produtos analisados ou se referiram apenas à ocorrência deles.

O grau de contaminação das amostras pode ser decorrente do próprio manuseio, ambiente de exposi-

Tabela 1 - Análise microbiológica do "pirarucu" salgado exposto à venda em Belém, Pará, segundo as análises realizadas. Belém, 2007.

Amostra	Análises microbiológicas		
	Contagem de Estafilococos (UFC/g)	Contagem de Mesófilos (UFC/g)	Contagem de Coliformes (UFC/g)
1	Incontáveis	Incontáveis	$<1,0 \times 10^1$
2	Incontáveis	Incontáveis	$<1,0 \times 10^1$
3	Incontáveis	Incontáveis	$<1,0 \times 10^1$
4	Incontáveis	Incontáveis	$<1,0 \times 10^1$
5	$5,9 \times 10^2$	$3,3 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$
6	Incontáveis	Incontáveis	$2,0 \times 10^1$

Tabela 2 - Análise microbiológica da carne-de-sol exposta à venda em Belém, Pará, segundo as análises realizadas. Belém, 2007.

Amostra	Análises microbiológicas		
	Contagem de Estafilococos (UFC/g)	Contagem de Mesófilos (UFC/g)	Contagem de Coliformes (UFC/g)
1	Incontáveis	Incontáveis	$<1,0 \times 10^1$
2	Incontáveis	Incontáveis	$3,0 \times 10^1$
3	Incontáveis	Incontáveis	$<1,0 \times 10^1$
5	$2,3 \times 10^3$	Incontáveis	$5,4 \times 10^2$
4	Incontáveis	Incontáveis	$<1,0 \times 10^1$
6	Incontáveis	Incontáveis	$<1,0 \times 10^1$

Tabela 3 - Análise microbiológica do charque exposto à venda em Belém, Pará, segundo as análises realizadas. Belém, 2007.

Amostra	Análises microbiológicas		
	Contagem de Estafilococos (UFC/g)	Contagem de Mesófilos (UFC/g)	Contagem de Coliformes (UFC/g)
1	Incontáveis	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$
2	$<1,0 \times 10^1$	$3,9 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$
3	Incontáveis	Incontáveis	$<1,0 \times 10^1$
4	Incontáveis	Incontáveis	$3,0 \times 10^1$
5	$8,0 \times 10^1$	$2,2 \times 10^2$	$<1,0 \times 10^1$
6	$2,5 \times 10^2$	Incontáveis	$2,0 \times 10^1$

Tabela 4 - Análise microbiológica de 18 amostras de produtos salgados derivados de carne e pescado expostos à venda em Belém, Pará, segundo o produto e o número de amostras em desacordo com os padrões oficiais. Belém, 2007.

Produto	Amostra (n)	Análises microbiológicas					
		Contagem de Estafilococos (UFC/g)		Contagem de Mesófilos (UFC/g)		Contagem de Coliformes (UFC/g)	
		Variação	Fora padrão (n) %	Variação	Fora padrão (n) %	Variação	Fora padrão (n) %
Pirarucu	6	5,9x10 <sup>2a</sup> a incontáveis	6 100	<1,0x10 <sup>1a</sup> Incontáveis	0 0,00	<1,0x1 <sup>1</sup> a incontáveis	0 0,00
Carne-de-sol	6	2,3x10 <sup>3a</sup> a incontáveis	0 0,00	Incontáveis	0 0,00	<1,0x1 <sup>1</sup> a 5,4x10 <sup>2</sup>	0 0,00
Charque	6	<1,0x1 <sup>1</sup> a incontáveis	3 50,00	<1,0x1 <sup>1</sup> a incontáveis	0 0,00	<1,0x1 <sup>1</sup> a 2,0x10 <sup>1</sup>	0 0,00
Total	18	-	9 50,00	-	0 0,00	-	0 0,00

ção e tipo de embalagem utilizada na sua comercialização.

Conforme esclareceram Leite Júnior et al. (2000), de modo geral, números elevados de microrganismos estão presentes nesses alimentos, em decorrência das condições higiênicas e sanitárias bastantes deficientes durante a produção e armazenamento e do alto teor de contaminação microbiana da matéria-prima empregada.

Os resultados das contagens de bactérias mesófilas são reflexos de certas condições como manipulação, grau de frescor, deterioração, armazenamento e outros fatores de risco para multiplicação de outros agentes patogênicos, como certas espécies de *Staphylococcus* (THATCHER; CLARK, 1973).

No que diz respeito aos coliformes, a ocorrência nos produtos estudados, ainda que em contagem baixa, reflete certas condições, entre as quais contaminação cruzada nas etapas de produção e contaminação fecal da água.

O fato desses produtos serem ainda obtidos, em muitas regiões do País de maneira artesanal ou semi-artesanal e transportados sem maiores cui-

dados, embalados ou não, pode facilitar a comercialização em detrimento da qualidade higiênica, na maioria das vezes, sem a prévia inspeção sanitária. Fatores como instalações precárias, armazenamento e manuseio inadequados de matérias-primas e baixo nível sócio-econômico da mão-de-obra contribuem, certamente, para a diminuição da qualidade e estabilidade desses produtos.

Para a produção de peixe salgado, charque e outros derivados salgados existem normas tecnológicas, higiênicas e sanitárias, nem sempre seguidas regionalmente, o que pode levar à obtenção de produtos com precárias características higiênicas e sanitárias, como exemplo a elevada contagem de microrganismos, que interferem na estabilidade e vida de prateleira dos produtos (BRASIL, 1997b, 2001).

Devido ao alto consumo e à condição de derivados de matéria-prima de origem animal, faz-se necessária uma rígida inspeção higiênica e vigilância sanitária atuante nos estabelecimentos produtores e locais de venda, pois é comum a observação de

alterações físico-químicas e microbiológicas nesses produtos, que acarretam prejuízo ao consumidor, tanto sanitário quanto econômico.

### CONCLUSÕES

Flagrantes irregularidades foram observadas no charque, "pirarucu" salgado e carne-de-sol expostos ao consumo em Belém, Pará, entre as quais ambientes passíveis de contaminações e manipulação e embalagens inadequadas nos locais de venda.

O exame de características sensoriais levou à constatação de alterações na cor, odor, textura e observação de sujidades e excesso de umidade nas amostras comercializadas.

A análise microbiológica revelou baixa qualidade higiênica dos produtos, na maioria dos casos em amostras de carne-de-sol e qualidade sanitária insatisfatória nesse produto e em amostras de pirarucu salgado.

A ausência de rótulo e identificação em algumas amostras de "pirarucu" salgado e charque e na quase totalidade das amostras de carne-de-sol

pode indicar a provável origem clandestina dos produtos.

Sugere-se a aplicação de medidas e ações de vigilância sanitária para coibir o comércio de produtos em condições higiênicas e sanitárias inadequadas e impedir a venda de produtos de origem desconhecida, bem como a implantação de programas de educação para a saúde, para prevenir riscos e proteger o consumidor.

### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. Métodos microbiológicos. Brasília: LANARA, 1981. v.1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 451 de 19 de setembro de 1997 que institui normas e padrões de controle microbiológico para alimentos. Brasília: MA, 1997b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. DI-POA. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Brasília: DI-POA, 1997c.
- BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: ANVISA, 2001.
- CARMO, R. G.; RABELO, O. P. Estabilidade do charque durante o período de estocagem à temperatura ambiente. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.11, n.48, p.49-53, 1997.
- CARVALHO, J. Sal elimina bactérias em produtos cárneos, 2002. Disponível em <http://www.comciencia.br/noticias/20dez02/carnedesol.htm>. Acesso em: 11 Fev. 2004.
- COSTA, E. L. Avaliação microbiológica da carne-de-sol comercializada em João Pessoa, 36f, 1999. *Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba*, 1999.
- COSTA, E. L.; SILVA, J. A. Avaliação microbiológica da carne-de-sol elaborada com baixos teores de cloreto de sódio. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.21, n.2, p.149-153, 2001.
- FREITAS FILHO, E. L. F.; FREITAS, J. A. Ocorrência de vermelhão em produtos salgados. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.16, n.94, p.50-54, 2002.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAFF, M.; SHIMOKOMAKI, M. et al. Condições higiênico-sanitárias do charque comercializado em São Paulo, Brasil. *Revista de Microbiologia*, São Paulo, v.18, n.1, p.98-102, 1987.
- GUIMARÃES, J. T. C.; SOUZA, C. L.; PENA, R. S. Avaliação de charques comercializados na cidade de Belém, PA. *Revista Higiene Alimentar*, v.18, n.118, p. , 2004.
- LEITE JÚNIOR, A. F.; FLORENTINO, E. R.; SÁ, S. N. et al. Avaliação da qualidade microbiológica da carne-de-sol comercializada à temperatura ambiente ou sob refrigeração, em Campina Grande, Paraíba. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.11, n.64, p.87-92, 2000.
- LEITÃO, M. F. F. Microbiologia de alimentos. In. ROITMAN, I.; TRAVASSOS, L. R.; AZEVEDO, J. L. *Tratado de microbiologia*. São Paulo: Manole, 1988. p.3-80.
- LIRA, G. M.; SHIMOKOMAKI, M. Parâmetros de qualidade da carne-de-sol e do charque. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.12, n.58, p.33-35, 1988.
- LIRA, G. M.; SHIMOKOMAKI, M.; OLIVEIRA, S. F. Avaliação ultra-estrutural da carne-de-sol, 2004. Disponível em: <http://www.bcq.usp.br/edicoes/v35n2p227-230.htm>. Acesso em: 30 Set 2004.
- MOUCHREK FILHO, V. E. M.; NASCIMENTO, A. R.; FILHO, J. E. M. et al. Avaliação da qualidade microbiológica e bromatológica do pirarucu (*Arapaima gigas*) salgado-seco, comercializado nas feiras-livre da cidade de Manaus. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.17, n.111, p.66-72, 2003.
- NICOLAIDES, L. Report on visit to Brazil to give a course on food microbiology at the University of Paraíba. London: Tropical Products Institute, 1982.
- NÓBREGA, D. M.; SCHNEIDER, I. S. A carne-de-sol na alimentação. *Revista Nacional da Carne*, São Paulo, v.11, p.25-29, 1983a.
- NÓBREGA, D. M.; SCHNEIDER, I. S. Contribuição ao estudo da carne-de-sol visando melhorar sua conservação. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.2, n.3, p.150-154, 1983b.
- NORONHA, S. L. B. Qualidade microbiológica e algumas características do pirarucu (*Arapaima gigas*) salgado distribuído para consumo em Belém, Pará. 1999. 31f. *Dissertação (Especialização em Inspeção de produtos de origem Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém*, 1999.
- SHIMOKOMAKI, M.; FRANCO, B. D. G. M.; CARVALHO JR, B. C. Charque e produtos afins: tecnologia e conservação - uma revisão. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.21, n.1, p.25-35, 1987.
- SILVA, A. M. A. A legislação é importante, mas a ação é muito mais e deve ser integrada em todos os níveis. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v.8, n.32, p.7-8, 1994.
- THATCHER, F. S.; CLARK, D. S. Microorganismos patógenos presentes em los alimentos. In. *Análisis microbiológico de los alimentos*. Zaragoza: Acribia, 1973. p.1-56. ❖

# AVALIAÇÃO DOS MEIOS SELETIVO DIFERENCIAL PALCAM E ALOA PARA O ISOLAMENTO E SELEÇÃO DE *LISTERIA MONOCYTOGENES* E *LISTERIA* SP.

**Paulo Rogério Franchin** ✉

Centro de Tecnologia de Carnes Perdigão - CETEC - Videira, SC.

**Paulo J. Ogliari**

Universidade Federal de Santa Catarina- Departamento de Informática e Estatística.  
Florianópolis - SC.

**Giovana Lemos**

Centro de Tecnologia de Carnes Perdigão - CETEC - Videira, SC.

✉ paulofranchin@brturbo.com.br

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo realizar uma análise comparativa entre os meios de cultura seletivo diferencial Agar ALOA e Agar PALCAM para a detecção de *Listeria monocytogenes* e *Listeria* sp. Foram utilizadas amostras ambientais (n=200) e carnes cruas utilizadas para industrialização de embutidos cozidos (n=38 amostras), totalizando 238 amostras. A metodologia utilizada para a realização das análises é da USDA (United States Department of Agriculture). Este estudo foi realizado no período de Setembro a Dezembro de 2001, como trabalho de conclusão de curso para obtenção do grau de tecnólogo de alimentos apresentado à Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), Campus Videira.

*Listeria* sp. foi isolada em 121 amostras (50,84%) a partir da utilização do Agar PALCAM e 115 amos-

tras (48,31%) a partir do Agar ALOA. *Listeria monocytogenes* foi isolada em 69 amostras (28,99%) a partir do Agar PALCAM e 85 amostras (35,71%) a partir do Agar ALOA. De acordo com o teste de McNemar houve diferença significativa entre os meios de isolamento seletivo. O Agar ALOA apresentou eficácia superior na detecção de *Listeria monocytogenes* em relação ao Agar PALCAM. Quanto à produtividade, o Agar ALOA foi 23,18% mais produtivo do que o Agar PALCAM na detecção de *L. monocytogenes*.

**Palavras-chave:** Agar ALOA; Agar PALCAM; *Listeria monocytogenes*; metodologia;

## SUMMARY

*These studies were made to achieve the objective of accomplishing a comparable analysis between the differen-*

*tial selective culture medias ALOA and PALCAM Agar for the detection of Listeria monocytogenes and Listeria sp.. In total 238 samples were studied, environmental samples (n=200) and raw meat (n=38 samples), as the raw material for the industrialization of cooked sausages. The used methodology for the accomplishment was based on USDA (United States Department of Agriculture). These studies were carried out in the period from September to December of 2001 and were presented to the Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), Campus Videira as a conclusion work to gain the Food Technologist degree.*

*Listeria* sp was isolated in 121 samples (50,84%) incubated on the PALCAM Agar and in 115 samples (48,31%) on the ALOA Agar. *Listeria monocytogenes* was isolated in 69 samples (28,99%) incubated on the PALCAM Agar and in 85 samples (35,71%) on the ALOA Agar. In agreement with the McNemar's test, there

were significant differences between the both culture medias. In relation to the PALCAM Agar, the ALOA Agar showed a superior detection of *Listeria monocytogenes*. The productivity of the *Listeria monocytogenes* detection with the ALOA Agar was 23,18% more productive than with the PALCAM Agar.

Key words: ALOA agar; PALCAM agar; *Listeria monocytogenes*; methodology;

### INTRODUÇÃO

Devido à natureza psicrotrófica de *Listeria monocytogenes*, a preocupação com métodos de isolamento para sua detecção em alimentos é de suma importância, pois o risco de listeriose aumenta na proporção direta da produção crescente de alimentos frescos e processados, prontos para o consumo, e que usualmente são conservados à temperatura de refrigeração. Devido à severidade desta infecção, diversos países têm adotado uma política rigorosa de controle de *Listeria monocytogenes*. No entanto, seu controle é dificultado pelas próprias características da bactéria, como natureza psicrotrófica, tolerância a diversos agentes preservativos e distribuição ubíqua (LOGUERCIO, 2001).

Devido ao seu alto poder de difusão, o microrganismo é constantemente reintroduzido ao meio ambiente da área de processamento na indústria. Os esforços excessivos para controlar a *Listeria monocytogenes* podem reduzir o nível de contaminação, mas não se pode, com as tecnologias atuais, erradicar a *Listeria monocytogenes* da área de processamento na indústria, nem eliminar completamente o potencial de contaminação dos produtos terminados (TOMPCKIN, 2001).

Os magarefes de matadouros têm sido reportados como portadores assintomáticos. A contaminação geralmen-

te ocorre depois que o alimento é cozido, mas antes de ser embalado (FERNANDES, 2000).

Um grande número de métodos de detecção de *Listeria monocytogenes* tem sido desenvolvido nos últimos anos, sendo mais amplamente difundidos e utilizados o método da United States Food and Drug Administration (FDA), usualmente aplicado à análise de leite e produtos lácteos e o método do United States Department of Agriculture (USDA), usualmente aplicado à análise de carne, produtos cárneos e esfregaços de superfícies (SILVA, 1995), bem como o método ISO (International Organization for Standardization).

Os membros do gênero *Listeria* são microrganismos amplamente distribuídos no ambiente, definidos como bastonetes regulares Gram positivos, não-esporogênicos, catalase positivos e não-produtores de H<sub>2</sub>S. Crescem numa ampla faixa de temperatura (3-45°C), com ótimo entre 30-37°C, sendo consideradas psicrotolerantes, em função da capacidade de multiplicar-se em temperaturas de refrigeração. Apresentam motilidade característica a 20-25°C, com movimentos rotatórios ou de tombamento, devido aos flagelos peritríquicos, mas são imóveis a 37°C. São anaeróbios facultativos, fermentando a glicose com produção de ácido láctico, sem produção de gás (SILVA, 1995).

O desenvolvimento do Cloreto de Lítio Feniletanol Moxalactam Agar (LPM) por Lee e McClain (1986) foi uma significativa melhoria para o isolamento de *Listeria monocytogenes*. Eles tiraram proveito da resistência geral de *Listeria* sp para cloreto de lítio e para cefalosporinas como moxalactam e ceftazidina. Estes princípios eram a base para outros meios seletivos. O caráter indicativo neste meio ainda estava baseado no desenvolvimento de colônias azulado-acinzentadas, quando usando a iluminação de Henry (VLAEMYNCK, e SCOTTER, 2000).

Um aparecimento mais pronunciado das colônias, que era mais fácil in-

terpretar, foi devido à adição de esculina ao meio, resultando na formação de colônias verde acinzentadas puxando para preto e em alguns casos, o meio também modificava sua cor para preto. Estes elementos foram explorados na maioria dos meios usados como Agar Oxford (CURTIS, 1988), Agar Oxford modificado (MCCLAIN e LEE, 1988) e Agar PALCAM (VAN NETTEN, 1989).

O Agar Hemolítico Ceftazidina Cloreto de Lítio - HCLA, "Enhanced Haemolysis Agar" - EHA e algumas modificações deste, *Listeria monocytogenes* Agar sangue - LMBA, Rapid L'mono de FORET e DOREY (1997) e o meio ALOA (OTTAVIANI, & AGOSTI, 1997) são exemplos de tais meios que possibilitam a diferenciação de *Listeria monocytogenes* de *Listeria* spp (VLAEMYNCK & SCOTTER, 2000).

O enriquecimento seletivo, realizado em duas etapas, a primeira em caldo University of Vermont Médium (U.V.M.), e a segunda em caldo Fraser tem a finalidade da inibição da flora acompanhante, permitindo a recuperação de baixos números de células de *Listeria* sp. O efeito seletivo do caldo U.V.M. é exercido pela associação de ácido nalidíxico e acriflavina, e no caldo Fraser pelo cloreto de lítio, ácido nalidíxico, acriflavina e citrato de ferro. O enegrecimento do meio evidencia a presença de *Listeria*. Os cultivos que não enegrecem pode-se presumir que não contém *Listeria* depois de 48 horas de incubação, eliminando a necessidade de subcultivos em placas de Agar (Difco & BBL Manual, 2003).

Na seleção e isolamento com Agar PALCAM observa-se a não fermentação do manitol e a formação de esculetina pela hidrólise da esculina, reação revelada pela presença de ferro trivalente. PALCAM é meio sólido onde se encontram presentes as substâncias sulfato de polimixina B, cloreto de lítio, ceftazidina e cloridrato de acriflavina, com a finalidade da inibição da flora

acompanhante. *Listeria monocytogenes* hidrolisa a esculina dando como resultado a formação de um alo negro ao redor das colônias. Este agente não fermenta o manitol, o que o diferencia de contaminantes como *Enterococcus* e *Staphylococcus*, que não fermentam e produzem uma coloração do vermelho ao amarelo devido ao indicador vermelho fenol. A incubação em condições microaerófilas inibe o desenvolvimento de aeróbios, como espécies de *Bacillus* e *Pseudomonas* que podem desenvolver-se sobre o meio (Difco & BBL Manual, 2003).

O Agar ALOA, para seleção e isolamento, estudado aqui, utiliza o princípio básico dos meios existentes pela adição dos agentes seletivos, inclusive cloreto de lítio, ceftazidina polimixina para reduzir o crescimento de competidores. Esculina é omitida e é substituída por um substrato cromogênico e um substrato enzimático (lípase) que resulta em um aparecimento de colônia azulada típica para todas as *Listerias* e a possibilidade de diferenciar entre *Listeria monocytogenes* de outras *Listerias* pela produção de um halo opaco claro que cerca as colônias. A combinação cromogênica X-glucoside é somada com o substrato para a detecção da -glucosidase, que é comum para toda a espécie de *Listeria*, resultando em colônias de coloração azul. A diferenciação da *Listeria monocytogenes* da *Listeria* sp é baseada na produção de fosfatidilinositol-específico fosfolipase C em cepas de *Listeria monocytogenes* que somado a um substrato purificado específico resulta em um halo opaco claro que cerca as colônias de *Listeria monocytogenes* (OTTAVIANI, & AGOSTI, 1997, OTTAVIANI, & AGOSTI, 1997, VLAEMYNCK, e SCOTTER, 2000).

O objetivo deste estudo foi comparar a produtividade do Agar ALOA com o Agar PALCAM no isolamento de *Listeria monocytogenes* em amostras ambientais e matéria prima carne (couro de porco resfriado), como parte

do processo de formação do curso de Tecnologia de Alimentos durante estágio supervisionado entre Setembro a Dezembro de 2001 (LEMOS, G., 2001).

#### MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido a partir de amostras ambientais (n = 200) (drenos, superfície de mesas, de pisos, de paredes) e matérias-primas cárneas cruas utilizadas para produção de embutidos cozidos (n = 38 amostras); um total de 238 amostras foram analisadas. A metodologia utilizada para a realização das análises é do USDA (United States Department of Agriculture) (COOK, 1999).

#### Coleta das Amostras

A coleta de amostras se deu com auxílio de uma zaragatoa e um delimitador de aço inoxidável de 20 cm<sup>2</sup>, com uma área vazada de 5 x 4 cm<sup>2</sup>. As zaragatoas que compõem cada uma das amostras foram colocadas em tubo de ensaio estéril, identificado com o número de amostra correspondente e encaminhadas ao laboratório.

A matéria prima carne (couro suíno) foi coletada por excisão após o resfriamento da carcaça e pesado assepticamente 25 gramas de amostra em saco de stomacher (Whirl pack).

#### Enriquecimento Seletivo

No laboratório, a zaragatoa de cada amostra foi colocada em 20 ml do caldo University of Vermont Medium (U.V.M) (Oxoid-CM 863), agitado energicamente e incubado em estufa a 30°C.

Para a amostra de couro suíno foi acrescentado 100 ml do caldo U.V.M, homogeneizado e incubado em estufa a 30°C.

Após 24 horas procedeu-se o enriquecimento seletivo, inoculando 0,1 ml do caldo U.V.M. em Caldo Fraser (Oxoid-CM 895), incubando durante 24/48 horas a 35°C. O enegrecimento do meio evidencia a presença de *Liste-*

*ria* sp. Os cultivos que não enegrecem pressupõem-se que não contêm *Listeria* depois de 48 horas de incubação, eliminando a necessidade de subcultivos em placas de Agar.

#### Isolamento e Seleção

Transferiu-se a amostra enriquecida com alça de platina de 5 mm de diâmetro, a partir do caldo Fraser para placas de Agar Base PALCAM (Oxoid-CM 877) e ALOA (Biolife-401605). Incubaram-se as placas a 35°C por 24/48 horas. No Agar PALCAM as colônias típicas de *Listeria* apresentam halo preto circundando-as necessariamente. No Agar ALOA as colônias apresentam cor verde azulada circundada por um halo opaco (suspeitas de *Listeria monocytogenes*), e sem halo de cores verdes azuladas, suspeitas de *Listeria* sp.

#### Confirmação e identificação

a) Catalase: Das colônias características, de ambos os meios (cinco para o Agar PALCAM e 2 com halo quando existente e, 2 sem halo do Agar ALOA quando não existente com halo), realizou-se a prova de catalase, depositando a cultura pura sobre uma lâmina de vidro quimicamente limpa recobrida com 1 ou 2 gotas de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a 3 volumes. A presença de catalase se traduz por desprendimento de borbulhas de oxigênio (catalase positiva). *Listeria* sp. é catalase positiva.

b) Motilidade: Transferiu-se por picada, com auxílio de agulha, para Agar SIM Medium (Difco 211578), incubando a 23,5°C ± 1,5°C por 2 a 5 dias, para verificar o crescimento móvel, característico, em forma de guarda-chuva. *Listeria* tem crescimento típico em forma de guarda chuva.

d) CAMP-test: Com auxílio de agulha transferiu-se a colônia característica para Agar (Casoy), Trypticase Soja (Oxoid CM 131) adicionado de 5% de sangue de carneiro desfibrinado, perpendicularmente às linhas, previamente semeadas com *S. aureus* ATCC

25923 e de *R. equi* CIP 5869. Incubaram-se as placas de Agar Casoy em atmosfera de 2 a 5% de CO<sub>2</sub> a 35°C por 48 - 72 horas. A *Listeria monocytogenes* produz zona clara de hemólise, acentuada próximo à linha de crescimento do *S. aureus* e não à do *R. equi*.

e) Fermentação de carboidratos: Com auxílio de agulha transferiu-se a colônia característica para tubo contendo Agar Ramnose (Newprov), incubou-se os tubos a 35°C por 24 horas. A viragem da cor do indicador púrpura de bromocresol para amarelo indica a fermentação do açúcar presente. *Listeria monocytogenes* é positiva para ramnose.

f) Teste sorológico: Soroaglutinação rápida (DIFCO *Listeria* O Antiserum Poly Serotypes 1,4 ref.223021). Misturou-se em lâmina de vidro, colônia característica dissolvida em solução salina com uma gota de antisoro O polivalente. Aguardou-se 1 a 2 minutos. Simultaneamente, misturou-se colônia característica com uma gota de salina tamponada para controle. A suspensão de *Listeria monocytogenes* deve aglutinar somente frente ao antisoro homólogo e não frente à solução salina.

### Análise Estatística

Os resultados do experimento foram analisados de acordo com o teste de McNemar (SIEGEL, S. 1956). A comparação dos pares de resultado de reações falso negativas por cada método foi feita usando a seguinte estatística:

$$\chi^2 = (|a - b| - 1)^2 / (a + b),$$

onde **a** é o número de amostras positivo pelo meio teste (ALOA) e negativo pelo procedimento tradicional (PALCAM), e **b** é o número de amostras negativo pelo meio teste (ALOA) e positivo pelo procedimento tradicional (PALCAM). Um valor de  $2 > 3,84$  indica diferença significativa ao nível de significância de 0,05, isto é, diferença entre os dois meios testados. O Poder do teste (probabilidade de rejeitar uma hipótese nula quando ela é falsa -) foi realizado com auxílio do programa Estatística, versão 7.1.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vários caldos de enriquecimento propostos para análise de *Listeria monocytogenes* são baseados nos mesmos princípios, no entanto, *Listeria monocytogenes* não prolifera bem na presença de *Listeria* sp.. O isolamento específico de *Listeria monocytogenes* foi difícil, pois nenhum dos meios seletivos recomendados em métodos de padrões internacionais distinguia até então, entre *Listeria monocytogenes* de *Listeria* sp. (VLAEMYNCK, & SCOTTER, 2000).

A ocorrência de *Listeria* sp. nas amostras ambientais coletadas na área de processamento e matéria-prima foi de 52,94% considerando os resultados positivos para ambos os métodos, conforme tabela 1.

Das 238 amostras analisadas, 50,84% das vezes foi isolado *Listeria*

sp. a partir da utilização do Agar PALCAM e 48,32% das vezes a partir do Agar ALOA, sendo que a concordância entre eles foi de 93,28 %. O valor encontrado de  $2 = 1,56$  não denota diferença estatística entre as proporções de discordâncias. O poder do teste ( ) é de 0,31.

Este poder do teste para análise de *Listeria* sp. nas condições aqui descritas é considerado baixo, o que nos levaria à necessidade de um aumento no número de amostras para termos certeza da conclusão do teste de significância de McNemar.

A ocorrência de *Listeria monocytogenes* nas amostras ambientais e matéria-prima foi de 39,83 %, conforme tabela 2.

De acordo com a tabela 2 foi isolado *Listeria monocytogenes* de 85 (35,71%) amostras a partir do Agar ALOA e 69 vezes (28,99%) a partir do Agar PALCAM, sendo que a concordância entre eles foi de 85,6 %. O Agar ALOA isolou 6,78% de amostras positivas para *Listeria monocytogenes* a mais quando comparado com o Agar PALCAM. Neste experimento obteve-se  $2 = 6,61$ , com um grau de liberdade, indicando uma diferença estatística entre as proporções de discordâncias. O poder do teste é de 0,81, um valor que indica bom poder de teste.

De acordo com a tabela 2 a produtividade do Agar ALOA foi de 90,42%, enquanto que o Agar PALCAM apresentou uma produtividade de 73,40%. O Agar ALOA foi 23,18% mais produtivo que o Agar PALCAM.

Tabela 1: Comparação entre os meios de isolamento seletivos ALOA e PALCAM para *Listeria* sp..

	PALCAM		
ALOA	(+)	(-)	TOTAL
(+)	110	5	115
(-)	11	112	123
TOTAL	121	117	238

Tabela 2: Comparação entre os meios de isolamento seletivos ALOA e PALCAM para isolamento de *Listeria monocytogenes*.

	PALCAM		
ALOA	(+)	(-)	TOTAL
(+)	60	25	85
(-)	9	142	151
TOTAL	69	167	236

Obs: duas amostras foram descartadas devido a acidente de laboratório.

No Agar ALOA, após 24 horas de incubação, constatou-se o crescimento de pequenas colônias azuladas com e sem produção de halo opaco, mas de tamanho diminuto. Após 48 horas de incubação em Agar ALOA, as colônias apresentavam crescimento acen-tuado com coloração verde azulada com e sem a produção de halo opaco e, no meio PALCAM, as colônias apresentavam-se verdes acinzentadas com um centro escuro e halo negro em volta das mesmas.

No Agar ALOA o desenvolvimento de colônias azuis rugosas sem produção de halo revelou a presença de bactérias do gênero *Bacillus* e colônias azuis opacas com produção de halo, mas com uma coloração azul intensa no local de crescimento da colônia, mais especificamente na borda, constatou-se serem colônias pertencentes ao gênero *Streptococcus*.

O crescimento de *Bacillaceae* em Agar ALOA pode ser devido à redução na concentração de cloreto de lítio no meio. Como a concentração de cloreto de lítio em ALOA (10g.l-1) está reduzida, nem toda a espécie de *Bacillus* é inibida e alguns podem produzir colônias azuladas em Agar ALOA. Uma concentração mais alta de cloreto de lítio provavelmente reduziria os números de microrganismos competitivos e poderia superar o problema potencial de colônias falso-positivas, as quais devem ser confirmadas (VLAEMYNCK, & SCOTTER, 2000).

Em Agar PALCAM seriam necessárias provavelmente mais que 5 colônias esculinase positivas para realizar as provas bioquímicas para, possivelmente, chegar à mesma resposta alcançada com o Agar ALOA com objetivo de isolar *L. monocytogenes* e, ainda assim, não teríamos a mesma certeza de que as colônias escolhidas para provas de identificação seriam de fato *L. monocytogenes*, ou mesmo *Listeria* sp., ao passo que colônias com halo opaco em Agar ALOA já são consideradas como presuntivamente positivas 24 ho-

ras antes, comparadas ao Agar PALCAM, e aqui, a experiência do uso em rotina pode facilmente reduzir possibilidades de falsos positivos como no caso do *Bacillus* e *Streptococcus*, como os encontrados neste trabalho..

O Agar ALOA mostrou ser um valioso meio diferencial para isolamento e seleção de *Listeria monocytogenes*, devido a fácil diferenciação de *Listeria monocytogenes*; detectou mais amostras positivas quando comparado com o Agar Palcam, tendo, portanto maior produtividade. Devido aos agentes seletivos e aos substratos cromogênicos e enzimáticos, o Agar ALOA é capaz de diferenciar *Listeria monocytogenes* de *Listeria* sp. Como a presença presuntiva pode ser facilmente detectada depois de 24 horas de incubação pelo aparecimento de colônias pequenas, mas já características, há uma redução de pelo menos um dia para o diagnóstico final da análise, e uma redução considerável no volume de atividades no laboratório, como o número de provas bioquímicas e o custo analítico implicado no procedimento.

## REFERÊNCIAS

- COOK, V. *Isolation and Identification of L. monocytogenes from Red Meat, Poultry, Egg and Environmental Samples (Rev. 2)* U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Services, Microbiology Laboratory Guidebook, 3rd Ed., Washington, DC, 1999.
- CURTIS, G.D.W.; MITCHELL, R.G.; KING, A.F. and GRIFFIN, E.J. *A selective differential medium for the isolation of Listeria monocytogenes. Letters in Applied Microbiology*, n.8, p. 95-98, 1988.
- Difco & BBL Manual. *Manual of Microbiological Culture Media*, Copyright 2003, p420
- FERNANDES, T. *Novas pesquisas podem ajudar a controlar a Listeria. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, 2000. Endereço eletrônico: www.uol.com.br/cienciahoje/chdia/n250.htm Consultado em 18/09/2001.*
- LEMOS, G. *Avaliação dos meios seletivo diferencial PALCAM E ALOA para isolamento e seleção de Listeria monocytogenes e Listeria spp*, in: *Monografia de conclusão de curso, Dez. 2001.*
- LOGUERCIO, A. P. et al. *Listeria monocytogenes: Um importante patógeno de origem alimentar. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v.15, n. 80/81, p.39 - 48, jan/fev.2001.*
- MCCLAIN, D. and LEE, W.H. *Development of USDA - FSIS method for isolation of Listeria monocytogenes from raw meat and poultry. Journal of the Association of Official Analytical Chemists. N.71, p. 660-664, 1988.*
- OTTAVIANI, F., OTTAVIANI, M. & AGOSTI, M. *Differential agar medium for Listeria monocytogenes. In "Quimper Froid Symposium Proceedings" P6 A. D. R. I. A. Quimper (F) 16-18 June 1997.*
- OTTAVIANI, F., OTTAVIANI, M. & AGOSTI, M. *Esperienza su un agar selettivo e differenziale per Listeria monocytogenes. Industrie Alimentari. 36: 1-3, 1997.*
- SIEGEL, S. 1956. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences, McGraw-Hill Book, Co. New York, NY, 1956.*
- SILVA, N., JUNQUEIRA, V. A. C. ITAL- Instituto de Tecnologia de Alimentos. *Métodos de análises microbiológica de alimentos. Manual técnico nº 14, Campinas, p. 135-141. 1995.*
- TOMPKIN, R. B. et al. *Pautas para prevenir la contaminación com Listeria monocytogenes después del Processamiento. Food and Environmental Sanitation, v.21, n.5, p.381-395, mai 2001.*
- VAN NETTEN, P.; PERALES, A.; VAN DER MOOSDIJK, A.; CURTIS, G.D.W. and MOSSSEL, D.A.A. *Liquid and solid selective differential media for the detection and enumeration of Listeria monocytogenes and other Listeria spp. International Journal of Food Microbiology, n. 8, p. 299-316, 1989.*
- VLAEMYNCK, G., LAFARGE, V. and SCOTTER, S., *Improvement of the detection of Listeria monocytogenes by the application of ALOA, a diagnostic, chromogenic isolation medium. Journal of Applied microbiology, n.88, p.430-441, 2000. ❖*

# USO DE FARINHA MISTA DE TRIGO E SEMENTE DE ABÓBORA (*CUCURBITA* SPP) NA ELABORAÇÃO DE PÃO FRANCÊS.

**Mariangela Vieira Lopes** ✉  
**Clicia Maria Jesus Benevides**  
**Joseni França Oliveira Lima**  
**Luisa Costa de Oliveira (IC)**  
**Jamila Sueira de Jesus Silva**  
**José Rafael Moreira Rodrigues.**

*Grupo de Pesquisa em Alimentos e Nutrição, Departamento de Ciências da Vida. Universidade do Estado da Bahia.*

**Lilian Lessa Andrade**  
**Juana Rosa Lomes do Nascimento Costa.**  
*União Metropolitana de Educação e Cultura. Lauro de Freitas, BA.*

✉ [mlopes@uneb.br](mailto:mlopes@uneb.br)

## RESUMO

O panorama nutricional brasileiro mostra um aproveitamento insuficiente do potencial nutritivo dos alimentos, isto é, a fome é agravada pela carência de incentivo para uma melhor utilização de fontes nutricionais disponíveis. Desperdiça-se a complementação alimentar de baixo custo que pode ser encontrada em folhas de hortaliças, sementes e farelos. Tendo essa premissa, objetivou-se o desenvolvimento de pão francês, com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de semente de abóbora (*Cucurbita* spp). Para tanto, foram elaboradas duas formulações com substituição de 10 e 20% da farinha de trigo pela farinha de semente de

abóbora. A composição centesimal da semente de abóbora e dos pães produzidos foi realizada e os resultados mostraram valores (%) para a semente de abóbora: umidade ( $2,6 \pm 0,4$ ), proteína ( $31,8 \pm 0$ ), gordura ( $31,1 \pm 1,2$ ), carboidratos ( $16,8 \pm 0,8$ ), fibras totais ( $13,4 \pm 0$ ), resíduo mineral fixo ( $4,3 \pm 0$ ); pão 10%: umidade ( $31,7 \pm 0,9$ ), cinzas ( $1,9 \pm 0,2$ ), lipídios ( $2,6 \pm 0,0$ ), proteínas ( $10,7 \pm 0,2$ ), fibras totais ( $2,3 \pm 0,1$ ), carboidratos (50,7); pão 20%: umidade ( $34,1 \pm 0,3$ ), cinzas ( $2,2 \pm 0,1$ ), lipídios ( $3,8 \pm 0,7$ ), proteínas ( $11,2 \pm 0,1$ ), fibras totais ( $3,0 \pm 0$ ), carboidratos (45,7). Foi observado que houve aumento dos nutrientes nos pães acrescidos com farinha de sementes de abóbora. Portanto, o produto desenvolvido poderá contribuir no aporte de nu-

trientes, notadamente quanto às fibras, uma vez que o pão é uma das principais fontes calóricas da dieta do brasileiro, tendo excelente aceitação por pessoas de todas as idades e classes sociais, assim como, estimular o aproveitamento integral dos alimentos.

*Palavras-chave: Pão francês. farinha mista. semente de abóbora. composição centesimal.*

## SUMMARY

*The Brazilian nutritional panorama shows insufficient utilization of nutritive food potential. Hunger is aggravated by lack of incentive for better use of available nutritional sources. It is wasted low*

*cost alimentary complementation that can be found in vegetables leaves, seeds and grains. The objective of this study was to development the salt bread, with the partial substitution of the wheat flour for pumpkin seed flour (Cucurbita spp). By this way, two formulations with substitution of 10 and 20% of the wheat flour pumpkin seed had been elaborated. The centesimal composition of the pumpkin seed and produced breads was carried through and the results had demonstrated values (%) for the pumpkin seed: humidity (2,6 0,4), protein (31,8 0), fat (31,1 1,2), carbohydrates (16,80,8), total fibers (13,4 0), ashes (4,3 0); bread 10%: humidity (31,7 0,9), ashes (1,9 0,2), lipids (2,6 0,0), proteins (10,7 0,2), total fibers (2,3 0,1), carbohydrates (50,7); bread 20%: humidity (34,1 0,3), ashes (2,2 0,1), lipids (3,8 0,7), proteins (11,2 0,1), total fibers (3,00), carbohydrates (45,7). It was observed that the nutrients in breads added with flour of pumpkin seeds were increased. Therefore, the developed product will be able to contribute in the offer of nutrients, especially in fibers, because the bread is one of the main energy sources of Brazilian diet, showing excellent acceptance for people of all ages and social classrooms, as well as, to stimulate the integral utilization of foods.*

Key word: salt bread. Flour. pumpkin seeds. centesimal composition.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico e científico permitiu avaliar o valor nutritivo de diversos alimentos não convencionais. Isso fez com que sementes de várias espécies vegetais se tornassem recursos alternativos, fontes de proteínas para a alimentação humana. Desse modo, o que era considerado mérito somente da soja ampliou-se para outras sementes, como, por exemplo, as sementes de abóboras - *Cucurbita pepo* (CERLETTI et al., 1978).

A utilização de farinhas mistas na panificação e confeitaria, assim como a viabilidade técnica e econômica, não é um fato recente, como pode ser visto nos trabalhos elaborados por diversos autores (CIACCO & APPOLONIA, 1978; RUITER, 1978; FIGUEREDO et al., 1978; EL-DASH et al., 1994, 1994a, 1994b; FREITAS et al., 1997, BENASSI et al., 2001; GUILHERME & JOKL, 2005). As farinhas mistas são constituídas, principalmente, por produtos locais e devem combinar alto valor nutritivo com boas características de processamento e, quando do seu uso, poderá proporcionar melhoria na qualidade nutricional dos alimentos, em função da escolha de seus componentes e proporções, além de servir como estímulo à agricultura e indústria local (FREITAS et al., 1997).

Ao formular a farinha mista para uso em panificação e confeitaria, deve-se considerar alguns aspectos para que seja viável sua aplicação, dentre eles, as propriedades reológicas da massa e as características físicas, sensoriais e nutricionais das matérias-primas empregadas na formulação (HOSENEY, 1991). Além disso, os produtos devem apresentar valor nutricional pelo menos igual ao padrão e o custo final das misturas deve ser igual ou inferior ao preço final da farinha de trigo pura (FIGUEREDO et al., 1978). O pão francês faz parte da cesta básica do brasileiro. Por ser extremamente consumido pela população infantil, pelos adolescentes e adultos. É considerado alimento universal, fazendo parte do desjejum, de lanches ou acompanhando as refeições principais. Consiste em fonte de carboidratos e de proteínas com base na principal matéria-prima utilizada. Quando comparado às recomendações diárias para crianças de 4 a 6 anos de vida, dois pães diários na alimentação representam 16,8%, 36,7%, 25,8% das necessidades de energia, proteínas e niacina, respectivamente (FISBERG & COZZOLINO, 1996).

Atualmente, o Governo vem dando maior atenção à pesquisa de pães com farinha mista, assim como de outros alimentos, enriquecidos com determinadas partes comestíveis das plantas, as quais são normalmente descartadas. Isto visa o melhoramento tecnológico e nutricional dos produtos com aproveitamento integral dos alimentos, de modo a torná-los mais disponíveis para a população. Aliado a isto, Instituições fomentadoras da pesquisas científicas vêm estimulando o repasse da tecnologia utilizada no desenvolvimento de novos produtos com o aproveitamento integral dos alimentos e de baixo custo, para a comunidade, associações ou cooperativas, de forma a contribuir no projeto de combate à fome, pobreza e desigualdades sociais.

Portanto, diante do exposto, a substituição parcial da farinha de trigo (FT), por farinha de sementes de abóbora (FSA) utilizada na elaboração do pão francês poderá contribuir para o incremento da oferta de minerais e fibras de um produto de consumo tradicional e de custo acessível, aos segmentos menos favorecidos da população. Esse trabalho teve como objetivo elaborar pães franceses com substituição parcial (10 e 20%) da farinha de trigo por farinha de semente de abóbora, além de determinar a composição centesimal do produto desenvolvido.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Equipamentos

Para a elaboração da FSA e dos pães foram utilizados liquidificador industrial (Poli), balança digital (Gural EGI 15), masseira industrial (Braesi), rolo automático (Braesi), cabine fermentadora e forno a gás (Pro Gás). Para as determinações físico-químicas de umidade, cinzas, proteínas, lipídios e fibras foram empregados estufa de secagem (Fanem linha 320), forno mufla (Quimis Q 318M), bloco digestor (Marconi, MA 4025), destilador para proteínas (Marconi, MA 036), bloco extrator

Soxhlet (Marconi, Ma 487/6/250), bloco digestor de fibras (Marconi MA 455/8/50).

## MÉTODOS

### Tratamento das sementes de abóbora

As sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) foram doadas por uma rede de supermercados de Salvador. As sementes foram submetidas a uma lavagem para retirada de tecido vegetal e logo após, submetidas a um tratamento térmico - 10 min em água a 100°C, seguindo as recomendações de Del-Vechio et al., (2005), sendo a seguir assadas em forno a 230° C por cerca de 45 min, trituradas em liquidificador industrial e passadas na peneira de 0,25mm.

### Elaboração dos pães

Os pães franceses foram produzidos nas instalações da COOFE - Cooperativa Fontes da Engomadeira, de acordo a formulação básica descrita na Tabela 1. Foi realizado um estudo prévio para avaliar qual a proporção de FSA a ser adicionada à FT, onde se definiu que 10 e 20% eram as proporções mais exequíveis para o experimento. Nas amostras formuladas considerou-se como padrão os pães com 100% de FT. As demais variaram conforme o estudo prévio, constituindo dessa forma, a farinha mista (Tabela 1).

### Análises físico-químicas

Para as análises físico-químicas os pães foram triturados e homogeneizados, por quartearamento, sendo a seguir colocados em sacos de polietileno, identificados e encaminhados ao Laboratório para as determinações da composição centesimal segundo Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1987). As determinações foram feitas em triplicata, sendo que o teor de carboidrato foi obtido por diferença. Os resultados serão apresentados pela média e desvio padrão.

### Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do DCV-1/ UNEB, por uma equipe de 30 provadores não treinados distribuídos entre estudantes, funcionários e professores da Universidade. Cada julgador avaliou as amostras, identificadas por códigos aleatórios em cabines individuais, climatizadas e com iluminação branca natural. Foi aplicado o teste de preferência (CHAVES, 2001) para avaliar as formulações dos pães com 10 e 20% de FSA.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pães produzidos com farinha mista de semente de abóbora e o pão padrão estão apresentados nas Figuras 1 e 2.

Em termos gerais, a aparência externa dos pães desenvolvidos foi semelhante ao pão francês padrão (Fig. 1). Percebeu-se que à medida em que aumentava a proporção de FSA na formulação do pão francês padrão, havia uma redução no volume do mesmo (Figura 2). Essa diferença pode ser atribuída à substituição parcial das proteínas da farinha do trigo, as quais estão associadas ao processo de fermentação e, conseqüentemente, às propriedades reológicas de elasticidade. Além do mais a elevada quantidade de lipídios na FSA pode interferir diretamente na expansão do glúten.

A partir dos resultados obtidos na análise sensorial, foi observado que não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras dos pães adicionados de 10 e 20 % de FSA (CHAVES, 2001).

Os resultados da composição centesimal da FSA e da FT estão apresentados na Tabela 2, sendo essa última obtida na literatura. De acordo com estes dados, pôde-se observar, portanto, que a FSA apresentou teores de cinzas, lipídios, proteína e fibra total superiores aos da FT, já o teor de carboidratos na FSA foi bastante inferior. Assim, a substituição parcial da FT por FSA aponta como alternativa para o seu enriquecimento. De acordo com os experimentos desse trabalho, a farinha mista apresentou características adequadas

Tabela 1 - Formulações do pão francês padrão e adicionado de farinha mista (farinha de trigo e de sementes de abóbora).

Ingredientes	Formulação Padrão (g)	Formulação 10% (g)	Formulação 20% (g)
FT	1400	1260	1160
FSA	-	140	240
Fermento	10	10	10
Sal	25	25	25
Açúcar	20	20	20
Aditivos (enzimas)	15	15	15
Água gelada (mL)	800	800	800

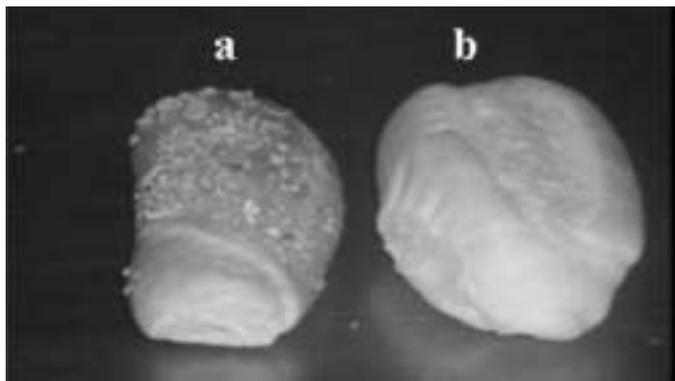


Figura 1: a) Pão francês adicionado de FSA (10%) e b) pão francês padrão

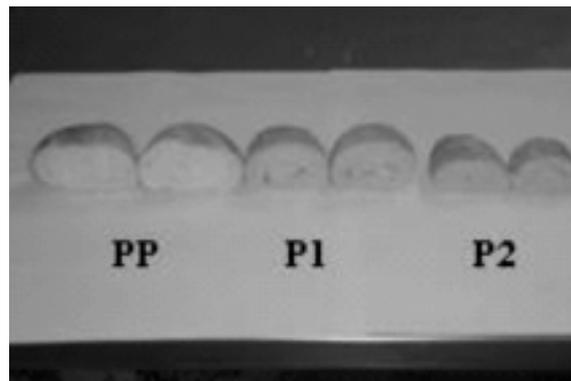


Figura 2: Corte transversal: pão francês padrão (PP); pão francês com farinha mista a 10% (P1), pão francês com farinha mista a 20% (P2).

para a elaboração de produtos de panificação, sendo possível o seu uso no enriquecimento de outros produtos alimentícios, tais como sopas, caldos, molhos e massas alimentícias.

A composição centesimal de farinhas de diversos vegetais tem sido determinada com o objetivo de usá-las para substituição parcial da FT em diversos alimentos, principalmente, produtos de panificação. Freitas e colaboradores (1997) estudaram a viabilidade da produção de pão com farinha mista de trigo e mandioca; Perez & Germani (2004) avaliaram as características físicas e químicas da farinha mista de trigo e berinjela; Barbosa & Amante (2006) elaboraram farinha da casca de pequi.

Na Tabela 3, estão apresentados os valores da composição centesimal da semente de abóbora, divulgados na literatura e os resultados obtidos neste trabalho.

Os teores de fibra total da FSA diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) em comparação aos dados do IBGE, no entanto, com relação à tabela da culinária regional, observou-se discreta diferença. Possivelmente, isso se deve ao fato da diversidade das variedades de abóboras em estudo e diferentes metodologias analíticas empregadas. Por outro lado, o teor de proteínas foi equivalente nas três referências.

A literatura tem reportado que a semente de abóbora contém fatores antinutricionais, como ácido fítico, ácido oxálico, polifenóis, dentre outros (Giarni & Isichei, 1999; Del-Vechio, 2005). Essas substâncias podem interferir na biodisponibilidade dos nutrientes ou serem tóxicas, surgindo assim, uma preocupação na escolha do alimento, bem como das partes que serão consumidas e quais os processamentos mais adequados a serem empregados (LIENER, 1980). Del-Vechio (2005) e colaboradores estudaram o efeito do tratamento térmico em sementes de abóboras sobre os níveis de fatores antinutricionais e/ou tóxicos e observaram que não foram detectados teores de ácido oxálico e nitratos em nenhuma das espécies estudadas após as sementes serem submetidas a 100°C por 10 minutos, além da redução no teor de fitatos.

Os resultados da composição centesimal realizada nas amostras dos pães padrão (PP) e com substituição de 10% (P10) e 20% (P20) da FT por FSA podem ser visualizados na Tabela 4.

Os pães elaborados com FSA apresentaram, de modo geral, aumento proporcional no teor dos nutrientes, notadamente para as amostras com adição de 10% da FSA. O aumento no teor de lipídios, proteínas e fibras já era esperado devido à composição da semente

de abóbora utilizada (Tabela 3). Entretanto, ocorreu uma redução de carboidratos no P10 e P20, respectivamente. Essa redução pode ser justificada pela diminuição da quantidade de farinha de trigo, a qual possui maior concentração de carboidratos.

Apesar de ter ocorrido um aumento substancial no teor lipídico, observou-se uma redução do valor calórico dos pães adicionados de farinha mista. Além disso, por se tratar de produto de origem vegetal essa fração lipídica, provavelmente, poderá conter ácidos graxos insaturados, os quais são considerados benéficos para a saúde quando ingeridos em quantidades limites, além do que, alguns deles são tidos como essenciais (SGARBIERI, 1987). Dessa forma, a substituição parcial da FT pela FSA no pão francês padrão fez com que houvesse um enriquecimento de nutrientes nesse produto, notadamente fibras e minerais, os quais são fundamentais para a manutenção da saúde do indivíduo. Mesmo levando-se em consideração o fato de que o pão não constitui a única fonte de fibras e minerais na alimentação de um indivíduo, pode-se inferir que o emprego da farinha mista neste produto irá contribuir no aporte destes nutrientes.

Giarni e colaboradores (2003) avaliaram a qualidade nutritiva de pães elaborados com farinha mista (FM) de tri-

go e semente de abóbora, e constataram que a FM na proporção de 10% de FSA desengordurada, proporcionou um aumento de 80,8% da proteína bruta e foi observado ganho na taxa de eficácia protéica, assim como na digestibilidade real e aparente em relação às dietas formulada com 100% de farinha de trigo.

No que se refere à umidade dos pães, ocorreu um aumento gradativo à medida que aumentava a proporção de FSA na formulação dos pães, não ultrapassando, entretanto, o limite máximo estabelecido pela legislação, o qual é 38% (BRASIL, 2000). No setor de panificação percebe-se a tendência no desenvolvimento de produtos com maior teor de umidade, levando ao aumento da maciez e conferindo aspecto mais fresco ao pão. A não-conformi-

dade em relação à umidade não representa risco para a saúde dos consumidores, mas aumenta o risco de contaminação por bolores. No caso do pão francês, esta prática não chega a representar risco sob o ponto de vista sanitário, já que o pão francês é consumido muito rápido apresentando tempo curto de permanência na prateleira. Entretanto, o fato apresenta considerável importância sob o ponto de vista econômico (BRASIL, 2000).

Com o avanço da tecnologia e a necessidade de aumentar o valor nutritivo e adequar os componentes alimentares de acordo com a necessidade fisiológica dos indivíduos, muitos trabalhos têm sido realizados com o acréscimo, substituição ou eliminação dos componentes dos alimentos. Logo, nutrientes sintéticos ou naturais são introduzidos

ou substituídos nas formulações padrões, com o objetivo de melhorar a qualidade nutricional destes produtos. Na composição destes alimentos, há uma tendência à utilização de algumas partes das plantas usualmente não aproveitadas, como cascas, sementes e folhas. Pinto e Silva e colaboradores (2003) desenvolveram e avaliaram o pão caseiro sem sal destinado a pessoas hipertensas; Nabeshima e outros (2005) estudaram propriedades tecnológicas e sensoriais de pães fortificados com ferro (ferro reduzido, pirofosfato de ferro e sulfato ferroso monohidratado microencapsulado); farinha mista composta de berinjela e trigo foi desenvolvida por Perez & Germani (2004), para uso em panificação, aumentando, significativamente, os teores de fibras totais, proteína e minerais.

Tabela 2: Composição centesimal da farinha de semente de abóbora e da farinha de trigo.

Nutrientes	FSA (%)	FT(%)*
Umidade	2,6 ± 0,4	13,0
Proteína	31,8 ± 0,0	10,0
Gordura	31,2 ± 1,2	1,0
Carboidrato	16,8 ± 0,8	75,0
Fibras	13,4 ± 0,0	2,3
Cinzas	4,3 ± 0,0	0,8
Kcal	509,98	360

\* Fonte: TACO Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - Versão 2

Tabela 3: Composição centesimal da semente de abóbora analisada nesse trabalho e dados da literatura.

Nutriente	FSA*	IBGE (1977)	Culinária regional (2004)**
Umidade	2,55	5,47	4,45
Cinzas	4,33	nd	nd
Proteína	31,82	30,30	33,00
Lipídios	31,08	45,80	42,00
Carboidratos	16,85	16,23	13,50
Fibras	13,37	2,20	12,00

Nota: nd= não divulgado; \* Dados do presente trabalho; \*\* Tabela de composição centesimal para produtos de culinária regional.

Tabela 4: Composição centesimal das amostras de pão padrão (PP) e pão adicionado de 10(P10) e 20% (P20) de farinha de semente de abóbora.

Determinação (%)	PP	P10	P20
Umidade	29 ± 0,1	32 ± 0,9	34 ± 0,3
Cinzas	1,74 ± 0,08	2,0 ± 0,2	2,2 ± 0,1
Lipídios	0,77 ± 0,04	2,60 ± 0,03	3,8 ± 0,7
Proteínas	9,03 ± 0,02	11 ± 0,2	11,2 ± 0,1
Fibras	0,48 ± 0,04	2,3 ± 0,1	3,0 ± 0,1
Carboidratos	59	50,7	45,7
V. Calórico (Kcal)	281	269	262

Alvim e colaboradores (2002) desenvolveram farinha mista à base de milho, derivados de levedura e caseína resultando na melhoria das características nutritivas pela elevação dos teores de proteína e de fibras e diminuição do teor de carboidratos, em relação à farinha de milho tradicional.

Assim, a utilização da farinha mista de trigo adicionada de semente de abóbora no desenvolvimento de produtos de panificação, especialmente o pão francês, aparece como uma alternativa viável e de baixo custo. Além do mais, os pães elaborados apresentaram aumento do valor nutritivo quando comparados com os pães tradicionais.

### REFERÊNCIAS

- ALVIM, I. D.; SGARBIERI, V.C.; CHANG, Y. K. Desenvolvimento de farinhas mistas extrusadas à base de farinha de milho, derivados de levedura e caseína. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*. v.22, n. 2. 2002.
- BARBOSA, R. C. M. V.; AMANTE, E. R. *Farinha da Casca de Pequi (Caryocar brasiliense)*. Disponível em: <[http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais\\_xvii\\_cbff/tecnologia\\_de\\_alimentos/015.htm](http://www.ufpel.tche.br/sbfruti/anais_xvii_cbff/tecnologia_de_alimentos/015.htm)>. Acesso em 07.06.06.
- BENASSI, V.T.; WATANABE, E.; LOBO, A. R. *Produto de panificação com conteúdo calórico reduzido*. Boletim CEPPA, v.19, n.2, p. 255-242. 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 90, de 18 de outubro de 2000. Aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de pão. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, out. 2000b*. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 30 de novembro de 2000.
- CHAVES, J. B. P. *Métodos de diferença em avaliação sensorial de alimentos e bebidas*. Cadernos Didáticos 33. Viçosa: Ed. UFV. 2001.
- CERLETTI, P.; FUMAGALLI, A.; VENTURINI, D. Protein composition of seed of *Pupinus albus*. *Journal of food Science*. v.43, p. 1409-1414. 1978.
- CIACCO, C. T. & APPOLONIA, B. L. *Baking studies with cassava and yam flour. II. Rheological and baking studies of tuber wheat flour blends*. *Cereal Chemistry*, v.55, n. 4, p.423-435. 1978.
- \_\_\_\_\_. *Culinária Regional : Abóbora - rainha do nordeste, publicado em 25/05/2004*. Disponível em <<http://www.azeite.com.br/article.php?recid=284>> Acesso em 11.03.06
- DEL-VECHIO, G.; CORREA, A. D.; ABREU, C. M. P.; SANTOS, C. D. *Efeito do tratamento térmico em sementes de abóbora (Cucurbita spp.) sobre os níveis de fatores antinutricionais e/ou tóxicos*. *Ciência Agrotécnica*. v. 29, n. 2, p. 369-379. 2005.
- EL-DASH, A.; CABRAL, L. C.; GERMANI, R. *Uso de farinha mista de trigo e soja na produção de pães*. Coleção tecnologia de farinhas mistas, v.3. Brasília: EMBRAPA, 1994. 89p.
- EL-DASH, A.; GERMANI, R. *Uso de farinha mista de trigo e milho na produção de pães*. Coleção tecnologia de farinhas mistas, v.6. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1994a. 81p.
- EL-DASH, A.; GERMANI, R. *Uso de farinha mista produção de biscoitos*. Coleção tecnologia de farinhas mistas, v.3. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1994 b. 47p.
- FREITAS, R. E.; STERTS, S. C.; WASZCZYNSKYJ, N. *Viabilidade da produção de pão, utilizando farinha mista de trigo e mandioca em diferentes proporções*. Boletim CEPPA, v.15, n.2, p. 197-208. 1997.
- FISBERG, M.; COZZOLINO, S. M. *Valor nutritivo do pão francês*. São Paulo: V. Macêdo Alimentos, 1996.
- FIGUEIREDO, N. M. S.; CAMPOS, S. D. S.; VITTI, P.; TRAVAGLINI, M. M. E.; CIAMPI, C. M. S. *Estudo técnico econômico da obtenção de farinhas mistas para uso em panificação*. Campinas: Instituto de tecnologia de Alimentos, p. 64-69. 1978.
- GIAMI, S. Y.; MEPBA, D. B.; KIIN-KABARI, D. B.; ACHINEWHU, S. C. *Evaluation of the nutritional quality of breads prepared from wheat-fluted pumpkin (Telfairia occidentalis HooK) seed flour blends*. *Plant food for Human Nutrition*. v.58, n. 1, p. 8-15. 2003.
- GIAMI, S. Y.; ISICHE, I. *Preparation and properties of flours and protein concentrates from raw, fermented and germinated fluted pumpkin (Telfairia occidentalis Hook) seeds*. *Plant food for Human Nutrition*, v.54, n. 1, p. 67-77. 1999.
- GUILHERME, F. F. P.; JOKL, L. *Emprego de fubá de melhor qualidade protéica em farinhas mistas para produção de biscoitos*. *Ciência e Tecnologia de alimentos*, v.25, n.1, p. 63-71. 2005.
- HOSENEY, R. C. *Principios de ciencia y tecnologia de los cereales*, Zaragoza:Acribia, 1991. 321p. 1991
- IBGE, 1977. *Tabela: Composição centesimal - valores para 100g de alimento cru* Disponível em <<http://www.clicfilhos.com.br/site/especiais/tabela.htm>>. Acesso em 24.01.06>
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos Físico-químicos para análise de alimentos*. 4ª ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2004.
- LIENER, I. E. *Toxic constituents of plant food-stuffs*. 2ª ed. Academic. New York., 1980. 502 p.
- NABESHIMA, E. H.; ORMENESE, R. C. S. C.; MONTENEGRO, F. M. ; TODA, E.; SADAHIRA, M. S. *Propriedades tecnológicas e sensoriais de pães fortificados com ferro*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, n.3, p. 506-511. 2005.
- NEPA-UNICAMP. *Tabela brasileira de composição de alimentos / Versão II*. -- Campinas: NEPA-UNICAMP, 2006. 105p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela>> Acesso em 02/10/2006.
- PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. *Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas*. B.CEPPA, v. 22, n 1, p.15-24, 2004.
- PINTO e SILVA, M. E. M.; YONAMINE, G. H.; MITSUIKI, L. *Desenvolvimento e Avaliação de Pão Francês Caseiro sem Sal*. *Brasilian Journal Food Technology*, v.6, n.2, p. 229-236, 2003.
- RUITER, D. *Composite flours*. *Advances in cereal science and technology*, v. 2, p. 349-395. 1978
- SGARBIERI, V. C. *Alimentação e nutrição: fator de saúde e desenvolvimento*. São Paulo: Artmed, 1987. 387 p. 1987. ❖

# OBTENÇÃO E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE FARINHA DE CASCAS DE UVAS NIÁGARA.

**Alexandre Martinez Antunes**  
**Carmen Sílvia Rincon Bazzani**  
**Sylvia Helena de Mendonça Villela** ✉  
**Acácio Antônio Pigoso**  
**Lusiane Malafatti**  
**Daniela Falco Pereira**

Centro Universitário Hermínio Ometto - UNIARARAS.

✉ [sylviavillela@uniararas.br](mailto:sylviavillela@uniararas.br)

Orgão financiador: Fundação Hermínio Ometto.

## RESUMO

Neste trabalho determinou-se a atividade antioxidante dos extratos preparados a partir das farinhas de cascas de uva Niágara (*Vitis Labrusca L.*), da família Vitaceae, através da redução do 1,1 - difenil - 2 - picrilhidrazil - DPPH. Para o preparo das farinhas, a secagem das cascas foi feita em estufa convencional, em estufa com circulação forçada de ar, em balança de infravermelho e em forno de microondas. Para a obtenção das farinhas de cascas da uva foram usadas diferentes temperaturas/potências, com posterior moagem. Pa-

ralelamente determinou-se o poder antioxidante de uma série de soluções de ácido ascórbico padrão referencial. Observou-se que, dependendo das condições de secagem, o poder antioxidante da farinha obtida foi equivalente ao de uma quantidade diferente de ácido ascórbico, os valores encontrados foram: zero (para 60 °C em estufa normal ou em estufa com circulação forçada); 6,02.10 - 6 M (estufa normal a 90 °C); 3,261.10 - 5 M (para estufa com circulação forçada a 40 °C); 6,354.10 - 5 M (estufa com circulação forçada a 90 °C); 5,350.10 - 5 M (balança de infravermelho); 8,383.10 - 5 M (forno

microondas, potência alta) e 9,455.10 - 5 M de ácido ascórbico (forno microondas, potência média-baixa).

## SUMMARY

*This study determined the antioxidant activity of extracts prepared from the flours from the Niagara grape (*Vitis Labrusca L.*) peel, from the family Vitaceae, using the 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl (DPPH) radical-scavenging method. The drying methods used were: in conventional heater and in heater with forced air circulation; in scale by infrared radiation; in microwave oven. It was used different temperatures/powers with posterior grind, to obtain the grape peel flour. It was determined the antioxidant effect from a series of standard ascorbic acid solution by the cited method. It was observed that, depends on the drying condition the flour antioxidant activity obtained was equivalent to a different quantity of ascorbic acid the found values were: zero (to 60 °C in normal heater or in heater with forced circulation); 6,02.10-6 M (normal heater at 90 °C); 3,261.10-5 M (to heater with forced circulation at 40 °C); 6,354.10-5 M (heater with forced circulation at 90°C); 5,350.10 - 5 M (scale by infrared radiation); 8,383.10 - 5 M (microwave oven, high power) and 9,455.10-5 M of ascorbic acid (microwave oven, middle-low power).*

## INTRODUÇÃO

Entre as frutas, uma das maiores fontes de compostos fenólicos é a uva, sendo que os flavonóides estão entre os principais fenólicos presentes nesta fruta. Nesta classe de compostos se encontram as antocianinas, os flavanóis, os estilbenos (resveratrol) e muitos taninos (MALACRIDA, 2005).

O termo "fenólico" ou "polifenol" pode ser definido como sendo uma substância que tem um ou mais núcleos

aromáticos contendo substituintes hidroxilados e/ou seus derivados funcionais como ésteres, metoxilas, glicosídeos e outros (ZUANAZZI, 2004).

Uma substância antioxidante pode ser definida como uma substância química que inibe o processo de oxidação, ou qualquer substância que, quando presente em baixa concentração comparada à do substrato oxidável, diminui ou inibe significativamente a oxidação deste substrato. Do ponto de vista biológico, pode-se definir antioxidantes como compostos que protegem sistemas biológicos contra os efeitos potencialmente danosos de processos ou reações que promovem a oxidação de macromoléculas ou estruturas celulares (DA LUZ, 1999).

Os polifenóis são efetivos doadores de hidrogênios, particularmente os flavonóides. Seu poder antioxidante depende do número e da posição dos grupos hidroxilas e de sua conjugação, assim como da presença de doadores de elétrons no anel estrutural, devido à capacidade do grupo aromático de suportar o desemparelhamento de elétrons por deslocamento do sistema de elétrons  $\pi$  (KUSKOSKI, 2004). Uma atividade antioxidante ótima se relaciona com a presença de grupos hidroxila nas posições 3 e 4 do anel  $\beta$  que conferem uma elevada estabilidade ao radical formado. Os grupos hidroxilas nas posições 3 do anel e 5 do anel  $\alpha$ , junto com o grupo carbonila na posição 4 são doadores de elétrons (KUSKOSKI, 2004). Tal capacidade leva a uma significativa atividade antioxidante, que diminui os efeitos nocivos gerados pelos radicais livres, e conseqüentemente reduz o surgimento de doenças associadas à ação destes radicais livres (RIQUE, 2002).

Os flavonóides representam um dos grupos fenólicos mais importantes e diversificados entre os produtos de origem natural. O interesse econômico dos flavonóides é decorrente de suas diferentes propriedades, como por exemplo, as cores que esses pigmentos pos-

suem, sua importância no processo de tanagem do couro, na fermentação do chá-da-índia, na manufatura do cacau e suas contribuições em nutrição e sabor dos alimentos (ZUANAZZI, 2004). Alguns medicamentos contêm flavonóides, sendo indicados, em particular, para o tratamento de doenças circulatórias, hipertensão e agindo como cofator da síntese do ácido ascórbico. A grande abundância e diversidade dos flavonóides sugerem que sejam importantes para as plantas superiores, embora não esteja claro que também o sejam para o homem. De fato, pode-se sugerir que os seres humanos ingerem muitos gramas de flavonóides diariamente, já que seus metabólitos são encontrados com frequência nas frutas e muitas outras espécies vegetais, no vinho, em cereais e ocasionalmente em corantes alimentares. As antocianinas são pigmentos naturais que pertencem ao grupo de flavonóides e estão presentes em quase todas as plantas e em todas as partes, principalmente nas flores e frutos (RIQUE, 2002), sendo em grande parte responsáveis pelas cores laranja, rosa, escarlate, vermelho, violeta e azul das pétalas de flores e frutos de vegetais superiores (ZUANAZZI, 2004).

As antocianinas das uvas desempenham um papel importante na qualidade da cor de vinhos tintos, tendo sido usadas inclusive como corantes e nutracêuticos (JU, 2003). Elas possuem potente propriedade antioxidante, pois apresentam estrutura química adequada para doar hidrogênios (JU, 2003) ou elétrons aos radicais livres, bem como recebê-los ou deslocá-los em sua estrutura aromática (KUSKOSKI, 2004).

As antocianinas, dependendo do pH, apresentam ao menos quatro formas estruturais diferentes. A cor vermelha das antocianinas está presente apenas em pH baixo em soluções aquosas, sendo que o aumento de pH acima de 4 faz com que as cores variem entre amarelo, incolor e azul (NIELSEN, 2003). Sua forma mais estável ocorre

em meio ácido, sob a forma de cloridratos; o aquecimento, mesmo em soluções diluídas, pode levar à hidrólise de seus compostos e muitas vezes interferir na análise estrutural de flavonóides (ZUANAZZI, 2004).

Neste estudo foi pesquisada a atividade antioxidante da farinha de cascas de uvas Niágara obtida através de diferentes condições de secagem, através da redução do 1,1 - difenil - 2 - picrilhidrazil - DPPH, com quantificação espectrofotométrica e comparação com a atividade do ácido ascórbico.

A obtenção de farinhas com alto teor de compostos antioxidantes pode ser justificada pela sua ampla utilização enriquecendo nutricionalmente produtos alimentícios industrializados para pessoas saudáveis, como também, para grupos de indivíduos específicos, entre eles, idosos, crianças e gestantes. Uma outra vantagem da farinha de cascas de uvas é uma menor perecibilidade em relação à fruta fresca, devido à sua baixa atividade de água, além de não estar sujeita à sazonalidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Recepção e seleção, higienização e separação das cascas

As uvas do tipo Niágara frescas foram adquiridas no comércio local e, fruto por fruto, retirados do cacho e foram criteriosamente selecionadas apenas as uvas que não se apresentavam danificadas, a fim de proporcionar farinhas de melhor aparência e qualidade.

As uvas selecionadas foram lavadas em água corrente e higienizadas, por imersão, em uma solução de hipoclorito de sódio 2,5%, por 30 minutos.

As cascas foram separadas da polpa e secas em papel toalha e, posteriormente, levadas para a secagem.

### Secagem das cascas

As cascas foram submetidas aos seguintes processos de secagem até peso constante:

▲ Estufa com circulação forçada de ar (QUIMIS®) nas temperaturas 40, 60 e 90° C.

▲ Estufa convencional (FANEM®) nas temperaturas 60 e 90° C.

▲ Balança com secagem em Infravermelho (GEHAKA®) na temperatura de 60° C.

▲ Forno microondas (WALITA®) nas potências média, baixa e alta.

### Moagem das cascas

Após a secagem, as cascas foram trituradas em um processador WALITA® Master Plus até a obtenção de um pó com aspecto homogêneo.

### Preparo do extrato

Para quantificar o poder antioxidante das farinhas foi preparado um extrato a partir de 3g de farinha em 10 mL de solução hidroetanólica a 50%. A extração foi feita à temperatura ambiente por 30 minutos e filtrada a vácuo com papel de filtro qualitativo.

### Determinação da atividade antioxidante da farinha das cascas de uva

A atividade antioxidante do extrato das farinhas foi determinada usando difenilpicrilhidrazil (DPPH), um radical livre estável em meio alcoólico. À medida que o DPPH é reduzido por um antioxidante, desaparece a banda de absorção em 517 nm (BLOIS, 1958).

As medidas foram feitas adicionando 100 L de cada amostra a uma mistura contendo 1 mL de tampão acetato 100 mM, pH 5,5, 1 ml de etanol e 0,5 ml de DPPH 500 M. Após dez minutos, a absorbância foi medida em um espectrofotômetro Genesys 10 UV Scanning da marca Thermo Electron Corporation, realizando-se a varredura de 400 - 600 nm com leitura de 2 em 2 nm das amostras citadas acima, numa diluição 1:100 (BLOIS, 1958). O poder antioxidante de uma série de dezesseis soluções de ácido ascórbico padrão foi também determinado pelo mesmo método, com a finalidade de se estabelecer um referencial para o poder antioxidante das amostras. As concentrações utilizadas na calibração foram de  $7,41 \cdot 10^{-6}$  M a  $5,45 \cdot 10^{-5}$  M.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As farinhas preparadas pelos diferentes métodos de secagem foram avaliadas quanto ao poder antioxidante pelo método descrito em (MANSOURI, 2005). A atividade antioxidante dos

Tabela 1 Concentração das soluções de ácido ascórbico utilizadas para calibração e comparação do poder antioxidante.

Solução	[ácido ascórbico] x 10 <sup>4</sup> M	Solução	[ácido ascórbico] x 10 <sup>4</sup> M
1	0,0741	9	0,3243
2	0,1071	10	0,3750
3	0,1379	11	0,4048
4	0,1667	12	0,4444
5	0,1935	13	0,4681
6	0,2424	14	0,5000
7	0,2647	15	0,5192
8	0,2857	16	0,5455

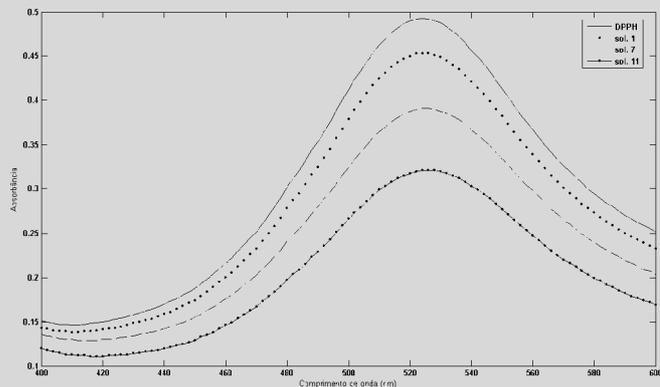


Figura 1 Espectros eletrônicos das soluções de DPPH na ausência e na presença de ácido ascórbico.

Tabela 2 Comparação do poder antioxidante dos extratos diluídos 1:100 com o do ácido ascórbico.

Método	Temperatura (°C) / Potência	Tempo de secagem	Quantidade equivalente de ácido ascórbico (mol L <sup>-1</sup> )
Estufa com circulação forçada	40	20 dias	$3,261 \cdot 10^{-5}$
Estufa com circulação forçada	60	7 dias	Zero
Estufa com circulação forçada	90	3 dias	$6,354 \cdot 10^{-5}$
Estufa normal	60	8 dias	Zero
Estufa normal	90	4 dias	$6,02 \cdot 10^{-6}$
Balança de infravermelho	60	2 dias	$5,350 \cdot 10^{-5}$
Microondas	Alta	5 minutos	$8,383 \cdot 10^{-5}$
Microondas	Média – baixa	9 minutos	$9,455 \cdot 10^{-5}$

extratos de farinha de cascas de uvas foi comparada à atividade de diferentes soluções padrão de ácido ascórbico, cujas concentrações estão apresentadas na Tabela 1.

O DPPH é um radical livre estável que pode aceitar um elétron ou um radical hidrogênio. Devido ao seu elétron desemparelhado, o DPPH possui uma banda forte de absorção em 517 nm (cor roxa). Quando esse elétron é emparelhado a banda de absorção desaparece estequiometricamente, resultando numa espécie de cor amarela (MANSOURI, 2005). A Figura 1 ilustra os espectros UV-visível da solução de DPPH na ausência e na presença de ácido ascórbico em diferentes concentrações.

Na metodologia descrita em BLOIS (1958), recomendava-se a leitura de absorbâncias das soluções em 517 nm. Neste trabalho essa metodologia foi modificada, empregando um método multivariado de análise, realizando a leitura dos espectros entre 400 e 600 nm com intervalos de 2 nm, o que permite que se obtenha uma melhor relação sinal/ruído em comparação com os métodos univariados tradicionais, por ser utilizada uma larga faixa espectral ao invés de apenas um único comprimento de onda. Além disso, com a aplicação dos métodos multivariados, foi possível fazer a quantificação do analito na presença de interferentes, mesmo que houvesse algum desconhecido (ANTUNES, 1999). O poder antioxidante dos extratos foi relacionado ao do ácido ascórbico; os resultados foram apresentados na Tabela 2.

Os resultados mostrados na tabela 2 indicam que o poder antioxidante das farinhas de cascas de uva é influenciado por pelo menos dois fatores principais: tempo de secagem e temperatura ou potência. A influência destes fatores fica evidenciada quando se observa em um mesmo método de secagem a redução do poder antioxidante quando as amostras ficam expostas a temperaturas mais elevadas ou quando o tem-

po de secagem é prolongado. Observando-se os resultados de atividade antioxidante para as farinhas obtidas por secagem em estufa convencional a 60 e 90°C, verifica-se que na secagem em temperaturas não muito altas e por um longo período de tempo há eliminação da atividade antioxidante da farinha das cascas de uva, enquanto que os métodos que promovem uma secagem rápida, preservam a atividade antioxidante das amostras como é o caso da secagem em forno de microonda. Estes resultados estão em concordância com os obtidos num estudo da cinética do poder antioxidante de sucos de uva em função da temperatura (resultado não mostrado).

O tempo de secagem foi diferente para cada método, sendo que a secagem por microondas em potência média-baixa foi a mais rápida e com a estufa com circulação forçada, a 40°C foi a mais demorada.

### CONCLUSÃO

Pelos resultados apresentados na tabela 1 observa-se que o método que manteve o maior poder antioxidante (menor decomposição de antocianinas) foi a secagem por microondas em potência média-baixa, o que sugere que o tempo de secagem influencia bastante na manutenção das propriedades antioxidantes da farinha. Por outro lado, na estufa com circulação forçada a baixa temperatura (40°C), apesar de um longo tempo de secagem, o poder antioxidante da farinha foi mantido equivalente a 3,261.10<sup>-5</sup> M de ácido ascórbico, indicando que a temperatura também é importante para a manutenção do poder antioxidante.

### REFERÊNCIAS

ANTUNES, A. M.; VOLPE, P.L.O.; POPPI, R. J. Utilization of Multivariate Calibration Methods for the Study of K<sup>+</sup> Transport Through Hydrophobic Liquid Membranes by Using Isomeric Anions. *Separation Sci-*

*ence and Technology* 1999; 34(2): 289-303,

BLOIS, M. S. Antioxidant determinations by use of a stable free radical. *Nature*. 1958; 181 : 1199.

DA LUZ, P.L.; LAURINDO, F.R. Radicais Livres e Antioxidantes em Doenças Cardiovasculares. In: BATLOUNI, M.; RAMIRES, J.A.F. *Farmacologia e Terapia Cardiovascular*, 1.a.ed. São Paulo: Atheneu, 1999. p. 551-56.

JU,Z.Y.;HOWARD,L.R. Effects of Solvent and Temperature on Pressurized Liquid Extraction of Anthocyanins and Total Phenolics from Dried Red Grape Skin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2003; 51: 5207-13.

KUSKOSKI, E.M.; ASUERO, A.G.; GARCÍA-PARILLA, M.C.; TRANCOSO, A.M.; FETT, R. Actividad Antioxidant de pigmentos antocianicos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 2004; 24: 691- 3.

MALACRIDA, C.R.; MOTTA, S. Compostos Fenólicos e Antocianinas em Suco de Uva. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, 2005; 25(4): 659-664.

MANSOURIA.; EMBAREK, G.; KOKKALOU, E.; KEFALAS P. Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit. *Food Chemistry* 2005; 89: 411-20.

NIELSEN, I.L.F.; HAREN, G.R.; MAGNUSSEN, E.L.; DRAGSTED, L.O.; RASMUSSEN, S.E. Quantification of Anthocyanins in Commercial Black Current Juices by Simple High- Performance Liquid Chromatography: Investigation of their pH Stability and Antioxidative Potency. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2003; 51: 5861- 6.

RIQUE, A.B.R.; SOARES, E.A. MEIRELLES CM. Nutrition and exercise on cardiovascular disease prevention and control. *Rev Bras Med Esporte* 2002; 8 (6): 244-254.

ZUANAZZI, J.S. Flavonóides. In: SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN G., MELLO J.C.P.; MENTZ LA., PETROVICK P.R.. *Farmacognosia Da Planta ao Medicamento*. 3.a ed. Porto Alegre/ Florianópolis: Ed. Universidade UFRGS/ Ed. da UFSC; 2004. p. 499-523. ❖

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO MELÃO *ORANGE* *FLESH* MINIMAMENTE PROCESSADO, SUBMETIDO À SANIFICAÇÃO EM DIFERENTES ETAPAS.

**Rogério Lopes Vieites** ✉

**Regina Marta Evangelista**

*Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Ciências Agronômicas -  
 Campus de Botucatu - UNESP.*

**Luciana Costa Lima**

*Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Horticultura da Faculdade de Ciências Agronômicas -  
 Campus de Botucatu - UNESP.*

✉ [vieites@fca.unesp.br](mailto:vieites@fca.unesp.br)

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivos avaliar diferentes etapas de sanificação de melões minimamente processados em fatias. O experimento foi conduzido com melão *Orange Flesh*, produzidos no Rio Grande do Norte e obtidos no GEAGESP- SP. Os melões inteiros foram sanificados com 500 mg L-1 de hipoclorito de sódio por 10 minutos e os cortes com 100 mg L-1 por 5 minutos. Após lavagem e drenagem, os cortes foram acondicionados em embalagens PET recobertas com polietileno de 18 µm e armazenados a 5±1°C e 85% de UR por 8 dias, sendo avaliados a cada 2 dias. Os produtos foram submetidos a análises físicas, físico-químicas, químicas, bioquímicas, microbiológicas e sensoriais. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente

casualizado em esquema fatorial com a comparação das médias através do Teste de Tukey. No grupo controle foram utilizadas 10 repetições e no grupo parcela 3 repetições. A aplicação de hipoclorito de sódio foi eficiente na redução da perda de massa, apresentando os produtos baixas contagens de bactérias psicrotróficas, fungos filamentosos e leveduras; porém, ocasionou perda de firmeza e aroma, maior consumo dos sólidos solúveis e dos ácidos orgânicos, elevou o pH e afetou a aparência e o sabor. A imersão em ambas as etapas estendeu a vida pós-colheita dos frutos em 2 dias.

*Palavras-chave: Cucumis melo L. Cantalupensis. Armazenamento. Sanificação. ácido ascórbico. composição gásea.*

## SUMMARY

*This work had as objectives to evaluate different stages of sanificação of melons minimamente processed in slices. The experiment was driven with melon 'Orange Flesh', produced in Rio Grande do Norte and obtained in GEAGESP - SP. The whole melons were sanificados with 500 mg L-1 of hipoclorito of sodium for 10 minutes and the cuts with 100 mg L-1 for 5 minutes. After wash and drainage, the cuts were conditioned in packings PET covered with polyethylene of 18µm and stored to 5(1°C and 85(5% of UR by 8 days, being appraised every 2 days. The products were submitted to analyses physical, physiochemical, chemistries, biochemistries, microbiologic and sensorial. The used experimental delineamento was it entirely casualizado in factorial outline with the comparison of the aver-*

ages through the Test of Tukey. In the group control 10 repetitions were used and in the group portion 3 repetitions. The application of hipoclorito of sodium was efficient in the reduction of the mass loss presenting the products low countings of bacteria psicrotróficas, filamentous mushrooms and yeasts; however it caused loss of firmness and aroma, larger consumption of the soluble solids and of the organic acids, it elevated the pH and it affected the appearance and the flavor. The immersion in both stages extended the life powder-crop of the fruits in 2 days.

Word-key: Cucumis dirty L. Cantalupensis. Storage. Sanificação. ascorbic acid. gaseous composition.

## INTRODUÇÃO

 melão (*Cucumis melo* L.) é uma espécie polimórfica, cujas formas botânicas diferenciam-se quanto aos aspectos de sensibilidade ao frio, capacidade de conservação, atividade metabólica e, sobretudo em forma, tamanho de fruto e estrutura da casca e da polpa. A casca apresenta variação de coloração que vai desde o laranja escuro até branco e verde, em função da cultivar (ARTÉS et al., 1993; MENEZES, 1996).

A caracterização da matéria-prima é um dos primeiros passos nas operações de processamento, o que oferece subsídios à determinação das melhores técnicas de manuseio, evitando, deste modo, a perda de importantes componentes químicos e nutricionais (SANTOS, 2003).

O processamento mínimo objetiva fornecer ao consumidor produtos frescos, sem casca ou sementes e em porções individuais de grande conveniência (ARRUDA, 2002). Além disso, essa tecnologia proporciona agregação de valor ao produto agrícola, aumentando a competitividade do setor de produção e possibilitando meios alternativos

de comercialização (CANTWELL, 1992; CHITARRA, 1998).

Enquanto a maioria das técnicas de processamento, de alimentos estabiliza os produtos e estende sua vida útil, o processamento mínimo de frutos e hortaliças aumenta a sua perecibilidade (SHEWFELT, 1986; CHITARRA, 1998; ARAÚJO, 2003).

Uma vida útil de no mínimo 6 dias a 4 °C é considerado o critério mais importante para avaliar a viabilidade técnica e conveniência econômica de qualquer empreendimento de processamento (GUERZONI et al., 1996)

A temperatura da água de sanificação deve ser próxima de 0 °C afim de reduzir a taxa respiratória e a produção de etileno, bem como outras reações associadas à senescência (ARRUDA, 2002).

A contaminação microbiana e a perda de firmeza são as principais causas na perda da qualidade de pedaços frescos de melões armazenados ao ar e sob baixas temperaturas (BRACKETT, 1987).

O intenso manuseio e o fracionamento criam condições favoráveis ao desenvolvimento e diversificação da microbiota, de tal maneira que aumenta consideravelmente os riscos de veiculação de toxinfecções alimentares (SANTOS, 2003).

As alterações características em minimamente processados ocorrem em função das respostas fisiológicas do vegetal e da atividade microbiana. O exsudato proveniente do corte dos tecidos é um excelente meio de cultura para o crescimento de fungos e bactérias, e o manuseio subsequente, cria possibilidades para o aumento da contaminação. A manutenção da qualidade, requer o desenvolvimento de tecnologia que considere os aspectos microbiológicos, fisiológicos, tecnológicos e sensoriais em todo o processo (FANTUZZI, 1999).

Para combater ou prevenir os riscos de contaminação e a perda de qualidade é importante à implementação

de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (CHITARRA, 1998).

NGUYEN-THE & CARLIN (1994) afirmam que grande número de microrganismos têm sido encontrados em produtos minimamente processados, incluindo leveduras, coliformes, coliformes fecais, microbiotas mesofílicas e pectinolíticas, fungos filamentosos, etc. Os mesmos autores afirmam que o bom controle da temperatura de armazenamento, o uso de atmosfera modificada e a sanificação química diminuem consideravelmente o desenvolvimento destes microrganismos.

Cubos de melancia armazenados a 5 °C em ambiente com 5% O<sub>2</sub> e 10% CO<sub>2</sub> apresentaram após 15 dias contagem microbiana equivalente à do valor inicial, enquanto cubos armazenados sem atmosfera modificada desenvolveram número excessivo de microrganismos (SARGENT, 1999).

As bactérias psicrotróficas são de especial importância para os alimentos minimamente processados, uma vez que estas podem crescer em temperaturas de refrigeração entre 0 °C e 7 °C (WILEY, 1997). Podem estar presentes nos alimentos espécies patogênicas como *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* e *Aeromonas hydrophila* (NGUYEN-THE & CARLIN, 1994).

A sanificação dos produtos minimamente processados tem importante papel na diminuição da deterioração, na manutenção da qualidade e no aumento da vida útil. A escolha e a aplicação adequada do sanificante químico em frutas e hortaliças minimamente processadas são fundamentais para a indústria de alimentos (SANTOS, 2003).

Embora o hipoclorito seja largamente utilizado para sanificar frutas e hortaliças minimamente processadas, sua eficácia é limitada em alguns produtos. SAPERS & SIMMONS (1998) mostraram que o tratamento de melões Cantaloupe minimamente processados

com hipoclorito de sódio a 200 mg L<sup>-1</sup> reduziu a contagem total de microrganismos aeróbicos em menos de 1 ciclo log e não retardou apreciavelmente a degradação visual.

A prevenção da contaminação microbiana no processamento mínimo de frutas e hortaliças, geralmente, inicia-se com lavagem em água, que elimina resíduos de solo e fragmentos de planta, tendo um efeito limitado na microbiota (NGUYEN-THE & CARLIN, 1994). De acordo com BRACKETT (1992), a lavagem pode consistir de simples aspersão, com água potável, ou pode envolver processos de desinfecção por imersão em soluções de cloro. O sanificante utilizado deve ser atóxico e não deixar resíduos de odor e sabor, pois em geral a desinfecção é seguida de consumo imediato. O produto também não deve alterar o aspecto do alimento.

Os compostos clorados são germicidas, atuam em membranas microbianas, inibem enzimas celulares envolvidas no metabolismo de glucose, têm efeito no DNA do organismo, oxidam proteínas celulares além de terem atividade em temperatura baixa, baixo custo e deixar um mínimo de resíduo em superfícies (SCHMIDT, 1998). Concentrações de cloro variando de 50 mg/L a 200 mg/L tem sido utilizadas para sanificar frutas e hortaliças, bem como produtos minimamente processados em escala industrial.

BEUCHAT & BRACKETT (1985) citam que a imersão de frutas e hortaliças em água clorada, por, no mínimo, 30 segundos, é suficiente para a inativação de microrganismos. ARRUDA (2002) imergiu pedaços de melão reticulado em água clorada por 3 segundos e verificou que o tratamento mostrou-se eficiente.

No Brasil, não há legislação específica para produtos minimamente processados. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária por meio da RDC nº 12, estabelece padrões microbiológicos para "frutas, produtos de frutas e simi-

lares, frescas *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas para o consumo direto" que podem servir como referência para os produtos minimamente processados. A Resolução RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde estabelece como padrão, o máximo de 5 x 10<sup>2</sup> NMP de coliformes fecais por grama de fruta. Embora não existam na legislação padrões para bactérias mesófilas totais, coliformes totais e psicrotóficas, de forma geral, é preconizado que alimentos contendo contagens microbianas da ordem de 10<sup>5</sup>-10<sup>6</sup> UFC/g são impróprios para o consumo humano devido a perda do valor nutricional, alterações organolépticas, riscos de deterioração e/ou presença de patógenos (ANVISA, 2002).

A avaliação sensorial no estudo dos produtos minimamente processados tem sido bastante aplicada e recomendada, uma vez que pode contribuir na descrição dos referidos produtos (DELIZA, 2000). Consumidores esperam produtos minimamente processados sem defeito, com maturidade ótima e com condições frescas. As condições incluem a aparência geral, qualidade sensorial (textura/firmeza e sabor) e qualidade nutricional.

Este trabalho teve como objetivos avaliar diferentes etapas de sanificação de melões minimamente processados em fatias.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados melões tipo *Orange Flesh* classe 6 (6 frutos/caixa) com aproximadamente 1,5 kg cada fruto (Figura 1). Os frutos foram adquiridos em Mossoró - RN, transportados até ao CEAGESP - SP, onde foram recepcionados e novamente transportados ao Laboratório de Frutas e Hortaliças do Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho",

Campus de Botucatu - SP, onde foi conduzido o experimento.

Após seleção quanto à uniformidade de maturação, tamanho e ausência de injúrias, os frutos foram lavados com água e detergente neutro com a finalidade de retirar as sujeiras mais grosseiras; em seguida os frutos foram sanificados com 500 mg L<sup>-1</sup> de hipoclorito de sódio por 10 minutos. Após secagem ao ar, os frutos foram pré-resfriados a 10 °C por 24 horas com o objetivo de reduzir o metabolismo dos frutos e adaptá-los à temperatura de armazenamento antes do processamento mínimo.

Após o pré-resfriamento, os frutos foram processados em fatias e sanificados com 100 mg L<sup>-1</sup> de hipoclorito de sódio por 5 minutos. No corte em fatias, os melões foram cortados longitudinalmente ao meio para a retirada das sementes e cada metade foi cortada em 4 fatias longitudinais e as cascas eliminadas. Este procedimento foi realizado a 20 °C sob condições higiênico-sanitárias de manuseio.

Os tratamentos testados foram:

- S/S - testemunha - fruto inteiro e fatias sem sanificação,
- S/C - fruto inteiro sem sanificação e fatias sanificadas,
- C/S - fruto inteiro sanificado e fatias sem sanificação,
- C/C - fruto inteiro e fatias sanificados.

Os frutos dos tratamentos testemunha não foram imersos em água, sendo analisadas logo após o corte.

Foram avaliados o teor de sólidos solúveis (°Brix), segundo a AOAC (1992); a acidez titulável (g de ácido cítrico 100g<sup>-1</sup> de polpa), INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985); a firmeza (gf/cm<sup>2</sup>), medida nos cortes, utilizando-se Texturômetro Stevens - LFRA Texture Analyser, com ponta de prova - TA 9/1000 e velocidade de penetração de 2,0 mm seg<sup>-1</sup>, até a profundidade de 2,0mm; a avaliação sensorial foi avali-

ada por um grupo de 10 provadores não treinados. Padronizou-se utilizar sempre as mesmas pessoas. Foram utilizadas fichas para aparência, aroma e sabor, utilizando-se uma escala hedônica de 5 pontos (ARRUDA, 2002); e a qualidade microbiológica (psicrotróficos, fungos filamentosos, leveduras e coliformes), os quais foram realizadas segundo metodologia propostas pelo ICMSF (1982) e por SILVA et al., (1997).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x5 (4 etapas de sanitização e 5 tempos de armazenamento: 0, 2, 4, 6 e 8 dias). Foram utilizadas 3 repetições, sendo cada repetição composta por uma bandeja. Os dados foram analisados pelo programa SISVAR

segundo FERREIRA (1998) sendo as médias dos tratamentos e a interação (tratamentos x tempo), comparadas utilizando-se teste de Tukey a 5% de probabilidade e o efeito de fator tempo por regressão (GOMES, 1987).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A única diferença notada foi entre os frutos C/C e os S/C e C/S. Os C/C apresentaram menor teor de SS que os S/C e C/S (Tabela 1).

Pelos dados observados na Tabela 2 e Figura 1, podemos notar que, quando aplicou-se hipoclorito de sódio em ambas as etapas (C/C) ocorreu maior consumo dos sólidos solúveis, provavelmente devido ao maior manuseio dos mesmos, o que pode ter acarretado

aos mesmos elevação da taxa respiratória.

Com o decorrer do armazenamento (Figura 1), os teores de SS tiveram decréscimo acentuado do início do experimento até o 2º dia de armazenamento com posterior tendência de estabilidade, possivelmente devido ao consumo dos sólidos no processo respiratório ou pela diluição dos mesmos pela água dos tratamentos.

LAMIKANRA et al. (2000) não observaram mudanças significativas nos teores de SS de melões Cantaloupe minimamente processados armazenados a 4°C por 14 dias. ARRUDA (2002) também encontrou estabilidade dos teores de SS e cita que provavelmente a mesma esteja associada às baixas temperaturas de armazenamento.

Tabela 1: Variação média no teor de sólidos solúveis ( Brix), em melões 'Orange Flesh' minimamente processados em fatias, tratados com hipoclorito de sódio e armazenados a 5 1 C e 85 5% de UR por 8 dias. Botucatu, 2005.

Tratamentos	Sólidos Solúveis
S/S	8,01 ab
S/C	8,29 b
C/S	8,38 b
C/C	7,74 a
CV%	6,64

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. S/S - testemunha - fruto inteiro e fatias sem sanitização; S/C - fruto inteiro sem sanitização e fatias sanitizadas; C/S - fruto inteiro sanitizado e fatias sem sanitização; C/C - fruto inteiro e fatias sanitizados.

Tabela 2: Variação média na acidez titulável (g de ácido cítrico 100g<sup>-1</sup> de polpa), em melões 'Orange Flesh' minimamente processados em fatias, tratados com hipoclorito de sódio e armazenados a 5 1 C e 85 5% de UR por 8 dias. Botucatu, 2005.

Tratamentos	Dias de Armazenamento				
	0	2	4	6	8
S/S	0,08 a	0,08 a	0,09 b	0,07 b	0,10 c
S/C	0,08 a	0,07 a	0,05 a	0,06 ab	0,08 b
C/S	0,08 a	0,07 a	0,06 a	0,06 ab	0,08 b
C/C	0,08 a	0,07 a	0,05 a	0,05 a	0,06 a
CV (%)	11,15				

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. S/S - testemunha - fruto inteiro e fatias sem sanitização; S/C - fruto inteiro sem sanitização e fatias sanitizadas; C/S - fruto inteiro sanitizado e fatias sem sanitização; C/C - fruto inteiro e fatias sanitizados.

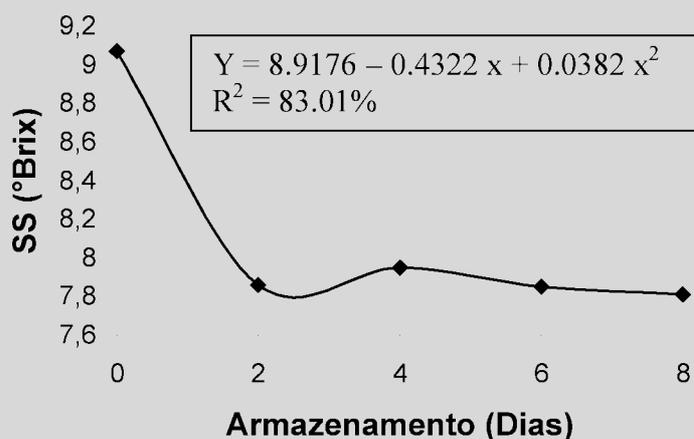


Figura 1 - Variação média no teor de sólidos solúveis ( Brix), em melões 'Orange Flesh' minimamente processados em fatias, tratados com hipoclorito de sódio e armazenados a 5 1 C e 85 5% de UR por 8 dias. Botucatu, 2005.

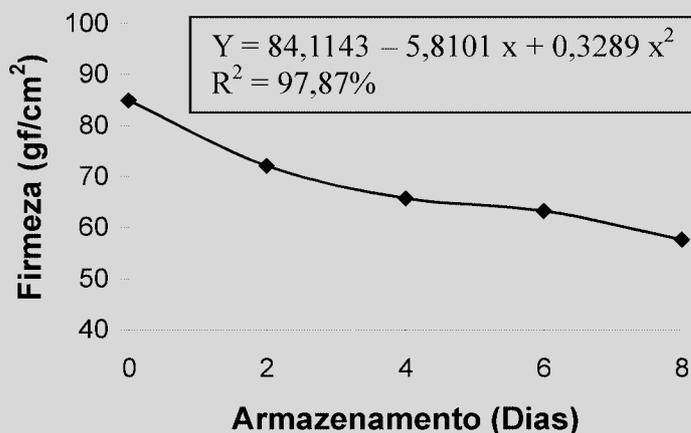


Figura 2 - Variação média na firmeza (gf/cm2), em melões 'Orange Flesh' minimamente processados em fatias, tratados com hipoclorito de sódio e armazenados a 5 1 C e 85 5% de UR por 8 dias. Botucatu, 2005.

Quanto à variável acidez titulável, aos 4, 6 e 8 dias de armazenamento, diferenças significativas foram observadas (Tabela 2). Aos 4 dias, os frutos S/S diferiram dos demais tratamentos e apresentaram uma maior percentagem de acidez titulável. Aos 6 dias esta diferença já não foi observada diferindo os frutos S/S apenas dos frutos C/C. Aos 8 dias de armazenamento, os frutos do tratamento testemunha (frutos S/S) apresentaram maior teor de acidez titulável diferindo dos frutos S/C e C/S que foram iguais entre si e dos frutos C/C que apresentaram a menor percentagem de ácidos.

Com base nos resultados verificou-se que ao final do armazenamento a não imersão dos frutos em hipoclorito mantém a acidez elevada; a aplicação em alguma das etapas reduz a acidez e na imersão em ambas as etapas a redução é mais expressiva. Sendo assim, verificou-se que o aumento do manuseio dos frutos ocasionou uma maior degradação dos ácidos, provavelmente devido ao aumento na taxa respiratória, aumento da atividade metabólica e conseqüente aumento na degradação de ácidos, pois estes são considerados reserva de energia.

Com o tempo de armazenamento, verificou-se variações na acidez com tendência de elevação nos frutos do tratamento testemunha (S/S), redução nos C/C e manutenção nos S/C e C/S. Oscilações, com tendência à redução fo-

Tabela 3: Variação média na firmeza (gf/cm2), em melões Orange Flesh minimamente processados em fatias, tratados com hipoclorito de sódio e armazenados a 5 1 C e 85 5% de UR por 8 dias. Botucatu, 2005.

Tratamentos	Firmeza
S/S	74,13 b
S/C	68,87 ab
C/S	67,47 a
C/C	64,60 a
CV%	9,07

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

S/S - testemunha - fruto inteiro e fatias sem sanificação; S/C - fruto inteiro sem sanificação e fatias sanificadas; C/S - fruto inteiro sanificado e fatias sem sanificação; C/C - fruto inteiro e fatias sanificadas.

ram observadas por LAMIKANRA et al. (2000), quando trabalharam com melões minimamente processados. PERONI (2002), ao contrário, cita que a acidez apresentou ligeiro aumento no decorrer do armazenamento.

Os frutos S/S apresentaram-se mais firmes que os C/S e C/C, embora nenhuma diferença tenha sido observada em comparação aos frutos S/C (Tabela 3 e Figura 2).

A perda de firmeza da polpa é uma característica comum e ocorre durante o amadurecimento dos frutos, resultado, principalmente, de reações degradativas iniciadas por enzimas, tais como -galactosidase, pectinametilesterase (PME) e poligalacturonase (PG). Melões 'Amarelo' minimamente processados não apresentaram atividade da enzima PME durante 10 dias de armazenamento, apesar da elevação na so-

lubilização de poliuronídeos (PERONI, 2002).

Observando o tempo de armazenamento (Figura 2), notou-se uma redução significativa na firmeza da polpa do melão *Orange Flesh* minimamente processado. A redução foi de 32% do início ao final do armazenamento. PORTELA & CANTWELL (1998) também verificaram decréscimo da firmeza em melão Cantaloupe armazenado a 5 °C por 12 dias.

A aparência dos melões minimamente processados apresentou diferenças significativas a partir do 4º dia de armazenamento, quando os frutos C/C diferiram dos frutos S/S e C/S, alcançando a menor nota (3,1). Aos 6 dias de armazenamento, diferenças foram observadas entre os frutos C/C e os demais tratamentos. Os frutos S/S, S/C e C/S foram iguais entre si e apresentaram aparência inferior aos frutos C/C, pois a partir deste período apresentaram contaminação superficial (Tabela 4 e Figura 3). Aos 8 dias de armazenamento, os frutos de todos os tratamentos apresentaram contaminação superficial e tornaram-se impróprios para o consumo.

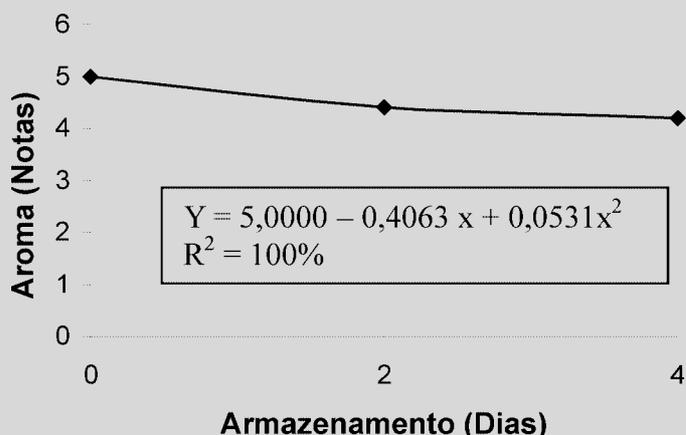


Figura 3 - Variação média na avaliação sensorial do aroma (notas), em melões 'Orange Flesh' minimamente processados em fatias, tratados com hipoclorito de sódio e armazenados a 5 °C e 85 % de UR por 4 dias. Botucatu, 2005.

Tabela 4: Variação média na avaliação sensorial (aparência e sabor - notas), em melões 'Orange Flesh' minimamente processados em fatias, tratados com hipoclorito de sódio e armazenados a 5 °C e 85 % de UR por 8 dias. Botucatu, 2005.

Tratamentos	Dias de Armazenamento				
	0	2	4	6	8
Aparência					
S/S	5,0 a	4,6 a	4,6 c	1,0 a	1,0 a
S/C	5,0 a	4,4 a	4,1 bc	1,0 a	1,0 a
C/S	5,0 a	4,7 a	4,0 b	1,0 a	1,0 a
C/C	5,0 a	4,2 a	3,1 a	2,8 b	1,0 a
CV (%)	13,75				
Sabor					
S/S	5,0 a	4,7 b	4,4 b	–	–
S/C	5,0 a	3,1 a	3,0 a	–	–
C/S	5,0 a	4,2 b	4,1 b	–	–
C/C	5,0 a	2,4 a	2,1 a	–	–
CV (%)	22,46				

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. S/S - testemunha - fruto inteiro e fatias sem sanificação; S/C - fruto inteiro sem sanificação e fatias sanificadas; C/S - fruto inteiro sanificado e fatias sem sanificação; C/C - fruto inteiro e fatias sanificados.

Tabela 5: Variação média na contagem de bactérias psicrotróficas (UFC/g), fungos filamentosos e leveduras (UFC/g), em melões 'Orange Flesh' minimamente processados em fatias, tratados com hipoclorito de sódio e armazenados a 5 1 C e 85 5% UR por 8 dias. Botucatu, 2005.

Tratamentos	Dias de Armazenamento				
	0	2	4	6	8
Bactérias psicrotróficas (UFC/g)					
S/S	4,0 x 10 <sup>1</sup>	1,2 x 10 <sup>1</sup>	3,5 x 10 <sup>1</sup>	12,5 x 10 <sup>1</sup>	26,5 x 10 <sup>1</sup>
S/C	4,0 x 10 <sup>1</sup>	1,7 x 10 <sup>1</sup>	2,5 x 10 <sup>1</sup>	11,3 x 10 <sup>1</sup>	25,3 x 10 <sup>1</sup>
C/S	4,0 x 10 <sup>1</sup>	1,7 x 10 <sup>1</sup>	3,3 x 10 <sup>1</sup>	14,3 x 10 <sup>1</sup>	23,7 x 10 <sup>1</sup>
C/C	4,0 x 10 <sup>1</sup>	1,0 x 10 <sup>1</sup>	3,8 x 10 <sup>1</sup>	12,0 x 10 <sup>1</sup>	30,0 x 10 <sup>1</sup>
Fungos Filamentosos e leveduras (UFC/g)					
S/S	< 10	< 10	< 10	0,3 x 10 <sup>1</sup>	1,4 x 10 <sup>1</sup>
S/C	< 10	< 10	< 10	1,1 x 10 <sup>1</sup>	1,3 x 10 <sup>1</sup>
C/S	< 10	< 10	< 10	1,0 x 10 <sup>1</sup>	1,1 x 10 <sup>1</sup>
C/C	< 10	< 10	< 10	1,0 x 10 <sup>1</sup>	0,8 x 10 <sup>1</sup>

S/S - testemunha - fruto inteiro e fatias sem sanificação; S/C - fruto inteiro sem sanificação e fatias sanificadas; C/S - fruto inteiro sanificado e fatias sem sanificação; C/C - fruto inteiro e fatias sanificados.

No decorrer do armazenamento, notou-se redução da aparência dos frutos minimamente processados em todos os tratamentos.

A redução na aparência de melões 'Amarelo' minimamente processados, após o uso de diferentes sanificantes, foi observada por SANTOS (2003), no entanto, as notas não foram inferiores a 6,0 (ligeiramente boa).

Quanto ao sabor, aos 2 e 4 dias de armazenamento, observa-se que os frutos S/S e C/S diferiram dos frutos S/C e C/C, pois apresentaram notas mais elevadas para sabor. Nota-se que frutos que foram imersos em hipoclorito após o processamento (S/C e C/C) sofreram redução acentuada do sabor. Aos 6 e 8 dias de armazenamento o sabor não pôde ser avaliado devido à contaminação superficial das amostras.

O melão absorve água com muita facilidade (ARAÚJO, 2003), sendo assim, a imersão dos frutos processados em hipoclorito de sódio pode ter acarretado mudanças no sabor dos mesmos. SANTOS (2003), testando diferentes sanificantes em melão 'Amarelo' minimamente processado, encontrou redução das notas para o sabor durante o período de armazenamento, no entan-

to, não verificou diferenças entre os sanificantes.

Para a variável aroma observou-se pequena redução nas notas com o tempo de armazenamento (Figura 3). As notas variaram de 5,0 a 4,2 do início até 4 dias de armazenamento. Aos 6 e 8 dias, como ocorreu com o sabor, o aroma não pôde ser avaliado devido à contaminação superficial das amostras.

Para o presente trabalho não foi detectado a presença de coliformes a 35°C e a 45°C, evidenciando as boas práticas higiênico-sanitárias.

Para prevenir enfermidades de origem alimentar veiculadas por produtos frescos, é necessário evitar a contaminação inicial e prevenir, reduzir ou eliminar a presença de patógenos. Portanto, cuidados apropriados com a sanidade, em toda a cadeia produtiva, são cruciais (ROBBS, 2000).

Conforme mostra a Tabela 5, ocorreu aumento gradativo da contagem de bactérias psicrotróficas com o tempo de armazenamento, não sendo observado diferenças significativas entre os tratamentos. Apesar de não haver legislação específica para a contaminação de bactérias psicrotróficas em produtos minimamente processados, podemos

dizer que as contagens foram baixas. SANTOS (2003), trabalhando com melão 'Amarelo' minimamente processado, encontrou ao final do armazenamento baixas contagens. No presente trabalho a contagem média de bactérias psicrotróficas foi de 5,13 x 10<sup>1</sup>.

Os fungos filamentosos e leveduras começaram a apresentar contagens a partir do 6º dia de armazenamento, mas estas foram muito baixas. No presente trabalho a contagem média foi de 0,4 x 10<sup>1</sup>. SANTOS (2003), em melão 'Amarelo' minimamente processado encontrou contagens de fungos filamentosos e leveduras, mas cita que apesar de não haver legislação estabelecendo limites para a contagem desses microrganismos em produtos minimamente processados, ela considera que a contagem observada foi baixa. ARAÚJO (2003), em melão *Orange Flesh* minimamente processado, observou, de maneira geral, que não ocorreram grandes aumentos nas contagens de fungos e leveduras.

### CONCLUSÕES

A imersão do cloro em melões *Orange Flesh* minimamente processa-

dos pouco afetou as características físicas, físico-químicas e químicas, mas modificou as características sensoriais, promoveu redução das contagens de bactérias psicrotróficas, fungos filamentosos e leveduras. A imersão em ambas as etapas afetou ainda mais tais características. Frutos sem sanificação (S/S) ou sanificados em alguma das etapas (S/C e C/S) podem ser comercializados até os 4 dias de armazenamento e os frutos sanificados em ambas as etapas (C/C) por até 6 dias.

### REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC n 12, de 2 de janeiro de 2001. [www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rde.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rde.htm) (21 fev. 2002).
- ARAÚJO, F.M.M.C. de. *Qualidade do melão tipo Orange Flesh minimamente processado, armazenado sob atmosfera modificada ativa*. 2003, 68p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- ARRUDA, M.C.de. *Processamento mínimo de melão rendilhado: tipo de corte, temperatura de armazenamento e atmosfera modificada*. Piracicaba: ESALq. (Dissertação de Mestrado em Agronomia). 2002, 71p.
- ARTÉS, F.; ESCRICHE, A. J.; MARTÍNEZ, J. A.; MARIN, J. G. *Quality factors in four varieties of melon (Cucumis melo, L.)*. *Journal of Food Quality*, Trumbull, v. 16, n. 2, p. 91-100. Apr. 1993.
- AOAC. *Official methods of analysis of the Association of Oficial Analytical Chemistry International*. 13th ed, Washington, 1992. 1015 p.
- BEUCHAT, L.R.; BRACKETT, R.E. *Inhibitory effects of raw carrots on Listeria monocytogenes*. *Applied Environmental Microbiology*, v.56, n.6, p.1734-1742, 1985.
- BRACKETT, R. E. *Microbiological consequences of minimally processed fruits and vegetables*. *Journal of Food Quality*, Westport, v. 10, n. 3, p. 195-206, June 1987.
- BRACKETT, R.E. *Shelf stability and safety of fresh produce as influenced by sanitation and disinfection*. *Journal of Food Protection*, Ames, v.55, n.10, p.808-814, 1992.
- CANTWELL, M. *Postharvest handling systems. Minimally processed fruits and vegetables*. p.277-281. In: KADER A.A. (ed.). *Postharvest technology of horticultural crops*. 2.ed. Davis: Univ. of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 1992. p.277-281.
- CANTWELL, M. *Preparation and quality of fresh-cut produce*. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2, 2000, Viçosa. Palestras... Viçosa: UFV, p. 156-158.
- CHITARRA, M.I.F. *Processamento mínimo de frutos e hortaliças*. Viçosa: UFV. 1998. 88p.
- DELIZA, R. *Importância da qualidade sensorial em produtos minimamente processados*. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2, 2000, Viçosa. Palestras... Viçosa, 2000. p. 73-74.
- DISCHE, E. *Color reactions of carbohydrates*. In: WHISTLER, R.L.; WOLFRAM, M.L. (eds.). *Methods in carbohydrates chemistry*. New York: Academic Press, 1962. v.1, p.477-512.
- FANTUZZI, E. *Atividade microbiana em repolho (Brassica oleraceae cv. capitata) minimamente processado*. Viçosa, 1999. 50p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- FERREIRA, D.N. *Sistema de análise estatística para dados balanceados*. Lavras: UFLA/DEX/SISVAR, 1998.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 12. ed. Piracicaba: Nobel, 1987. 467 p.
- GUERZONI, M. E.; GIANOTTI, A.; CORBO, M. R.; SINIGAGLIA, M. *Self-life modeling for fresh-cut vegetables*. *Postharvest Biology and Technology*, Amsterdam, v. 9, n. 2, p. 195-207, Nov. 1996.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos físicos e químicos para análise de alimentos*. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 533 p.
- LAMIKANRA, O.; CHEN, J.C.; BANKS, D.; HUNTER, P.A. *Biochemical and microbial changes during the storage of minimally processed Cantaloupe*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington, v.48, n.12, p. 5955-5961. Dec. 2000.
- NGUYEN THE, C.; CARLIN, F. *The microbiology of minimally processed fresh fruits and vegetables*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v.34, n.4, p. 371-401, 1994.
- PERONI, K.M. da C. *Influência do cloreto de cálcio sobre a vida de prateleira de melão 'Amarelo' minimamente processado*. 2002, 86p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- PORTELA, S.I.; CANTWELL, M.I. *Quality changes of minimally processed honeydew melons stored in air or controlled atmosphere*. *Postharvest Biology and Technology*, v.14, p.351-357, 1998.
- ROBBS, P. G. *Importância da análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) no processamento mínimo*. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2, 2000, Viçosa, Anais... Viçosa: UFV, 2000, p.33-43.
- SANTOS, H.P. dos. *Influência da sanificação sobre a qualidade de melão amarelo (Cucumis melo L.) minimamente processado*. 2003, 80p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- SARGENT, S.A. *Fresh-cut watermelon: maintaining quality from processor to supermarket*. *Citrus & Vegetable Magazine*, p. 24-25, v.2, Feb. 1999.
- SCHMIDT, R.H. *Basic elements of equipment cleaning and sanitizing in food processing and handling operations*. In: HACCP-Hazard Analysis Critical Control Point-implementation. Flórida, 1998.
- SHEWFELT, R.L. *Postharvest treatment for extending the shelf life of fruits and vegetables*. *Food Technology*, n.5, p.70 80, 1986.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. *Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos*. São Paulo: Varela, 1997. 295p. ❖

# AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE DOIS PROTOCOLOS DE HIGIENIZAÇÃO EM ÁREAS DE PRODUÇÃO DE ALIMENTOS DE UM SUPERMERCADO.

**Marcelo Páscoa Pinto** ✉

Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

**Marisa Cardoso**

Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Faculdade de Veterinária -Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

✉ [bostaurus@ig.com.br](mailto:bostaurus@ig.com.br)

## RESUMO

A grande variedade de alimentos manipulados, fracionados e produzidos em supermercados exige que cuidados higiênico-sanitários e de boas práticas de fabricação sejam observados. Em grande parte, esses procedimentos dependem da eficiência da higienização correta de equipamentos e superfícies que entram em contato com os alimentos. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia de dois protocolos de higienização nas diferentes áreas de produção encontradas em um supermercado. A combinação de um detergente alcalino com hipoclorito de sódio (P1) e de detergente neutro mais sanificante à base de quaternário de amônio (P2) em concentrações de 1000 ppm e 400 ppm, respectivamente, foram testados, em três repetições, sobre três equipamentos e cinco superfícies de contato com alimentos. As superfícies

foram amostradas por meio de swabs após o processamento de alimentos e após as etapas de higienização. Foram realizadas contagens de mesófilos aeróbios totais antes e após a sanificação de cada uma das superfícies amostradas. As reduções microbianas obtidas foram estatisticamente significativas em ambos os protocolos, quando comparadas à população microbiana inicial e à final, exceto no equipamento fatiadora de frios no protocolo utilizando detergente alcalino clorado. Em termos de redução logarítmica de mesófilos aeróbios, o protocolo, constituído por detergente neutro e composto quaternário de amônio, mostrou ser mais eficaz.

## SUMMARY

*The large diversity of food processed, sliced and retailed in supermarkets demands sanitary and hygienic measure,*

*and the implementation of good manufacturing practices. These procedures mostly depend on efficiently sanitizing of equipments and food-contact surfaces. The present study aimed to assess the effectiveness of two sanitizing protocols in different production areas of a supermarket. The combination of an alkaline detergent with sodium hypochlorite (P1) or a neutral detergent with a basic ammonium quaternary compound (P2), in concentrations of 1,000 ppm and 400 ppm, respectively, were tested on three equipments and five food-contact surfaces. Surfaces were swab sampled after the food-processing and after the sanitizing. Samples were serial diluted and submitted to total aerobics mesophiles counting on PCA plates. The reduction observed in the mesophile count after the sanitizing procedures were statistically significant in both protocols, except for the food slicer, were P1 was not efficient. Furthermore, P2*

*achieved higher logarithmic reductions of total aerobic mesophiles.*

## INTRODUÇÃO

O setor supermercadista brasileiro atravessa um período de profundas transformações, tanto conceituais como tecnológicas, melhorando seus níveis de eficiência e atingindo índices de competitividade comparáveis aos das mais avançadas lojas de varejo do mundo. Nesse cenário, as condições higiênico-sanitárias das instalações e do preparo, produção, manipulação, acondicionamento e exposição dos alimentos são fundamentais para a qualidade e segurança dos alimentos.

A limpeza da loja e a variedade de produtos ofertados exercem forte impacto sobre a qualidade percebida pelo consumidor (KERIN, 1992). Esses atributos foram apontados por NOGUEIRA (1993), em pesquisa realizada nas principais cidades brasileiras, como os mais importantes para a escolha de um supermercado pelo consumidor.

Superfícies usadas para manipulação e preparo de alimentos são importantes fontes de contaminação e recontaminação por microrganismos (DUNSMORE, 1981). Equipamentos inadequadamente higienizados estiveram implicados em 59% dos surtos de toxinfecção alimentar investigados em 2001, na França (HAEGHEBAERT et al., 2002) enquanto em outro estudo, superfícies de manipulação contaminadas foram apontadas como único fator desencadeante de surtos investigados (BRYAN, 1988).

Por essa razão, protocolos eficazes e exequíveis de limpeza e higienização dessas superfícies devem ser adotados. Segundo HOLAH (1995), os detergentes empregados na fase de limpeza são responsáveis pela remoção não só das sujidades, mas também de microrganismos, propiciando redução entre 2 e 6

ciclos logarítmicos na população inicial presente nas superfícies. Já o objetivo da etapa de sanificação é utilizar formulações que propiciem alcançar uma maior redução da população microbiana.

Entre as formulações propostas para compor protocolos de higienização, os produtos à base de cloro e compostos quaternários de amônia (CQA) têm sido um dos mais adotados no mercado varejista de alimentos. A ação germicida do cloro e da maioria de seus derivados ocorre pela ação do ácido hipocloroso que, em condições alcalinas, pode dissociar-se formando o íon hipoclorito. Dessa forma, o pH é um fator crítico para a eficácia do hipoclorito, pois esta reação é reversível, predominando o ácido hipocloroso em ambiente ácido, enquanto o íon hipoclorito é o mais concentrado em condições alcalinas (McDONNELL & RUSSELL, 1999). No caso dos CQAs, geralmente são utilizadas formulações combinadas de di-quaternários, pois os mesmos têm excelente poder germicida, alta tolerância à água dura, aliados a uma baixa toxicidade (GERMANO & GERMANO, 2001). Entretanto, resíduos de quaternários de amônio, quando presentes nos alimentos, podem causar sintomas gastroentéricos (SILVA Jr, 1999), tornando imprescindível o enxágüe após sua aplicação.

Em função da grande variedade de agentes químicos de limpeza e sanificação existentes no mercado, investigações que contribuam dando suporte científico aos profissionais da área para escolha correta de protocolos a serem adotados em áreas de produção, os quais sejam eficazes e não sejam prejudiciais aos alimentos, às superfícies a serem limpas e aos aplicadores, são de extrema importância.

A partir disso, este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia de dois protocolos de higienização ambiental em diferentes áreas de produção encontradas em supermercados.

Para tanto, comparou-se a eficácia de um protocolo utilizando uma composição química única, com funções de detergente e desinfetante, à base de hidróxido de sódio e hipoclorito de sódio e um protocolo composto por dois agentes químicos independentes, um detergente neutro para remoção das sujidades e um desinfetante à base de composto quaternário de amônio.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em áreas de produção e manipulação de alimentos pertencentes a uma unidade de uma grande rede de supermercados do Rio Grande do Sul, que atende a um público consumidor de cerca de 3.400 clientes/dia. Os produtos químicos utilizados foram adquiridos no comércio, sendo as concentrações presentes nas formulações verificadas em laboratório credenciado antes do início do experimento. A diluição dos produtos que compunham os protocolos foi realizada imediatamente antes do uso, de forma que alcançasse a concentração final desejada. Cada protocolo foi repetido três vezes, pelo mesmo operador, procurando-se escolher dias com baixo, médio e alto fluxo de produção de alimentos.

### - Protocolo utilizando detergente alcalino clorado (P1)

Após a retirada, por meio de escovas, das partículas sólidas de matéria orgânica e sujidades das superfícies a serem limpas, foi distribuído, com auxílio de esponjas, a solução de limpeza, formada pelo composto químico hidróxido de sódio e hipoclorito de sódio diluído a 5% (v/v), equivalendo a 1000 ppm. Após aplicação da solução de limpeza, as superfícies foram esfregadas com esponjas, deixando o produto agir por 10 min e, em seguida, procedeu-se ao enxágüe com água potável fornecida pela rede pública de abastecimento. As super-

fícies foram deixadas secar naturalmente, sem uso de panos ou outro material.

#### **- Protocolo utilizando detergente neutro e CQA (P2)**

Após a retirada, através de escovas, das partículas sólidas de matéria orgânica e sujidades das superfícies a serem limpas, foi distribuída a solução de limpeza composta por detergente neutro numa concentração de 10% (v/v). Após a aplicação da solução, as superfícies foram esfregadas com esponjas, deixando o produto agir por 5 minutos e, em seguida, procedeu-se ao enxágüe com água potável fornecida pela rede pública de abastecimento. Cuidado especial foi tomado quanto ao enxágüe após o uso do detergente, uma vez que o detergente aniônico inibe a ação do CQA. Equipamentos e bancadas foram deixados secar naturalmente. A seguir, a solução de composto quaternário de amônio (alquil dimetil benzil amônio e alquil dimetil etilbenzil amônio), diluída a 0,2% (v/v), equivalendo a 400 ppm, foi aplicada por aspersão, deixando o produto agir por 10 min, sendo realizado novo enxágüe com água potável para retirada da solução sanificante das superfícies de contato com alimentos. Após o enxágüe, equipamentos e bancadas foram deixados secar naturalmente, sem uso de panos ou outro material.

#### **- Superfícies e equipamentos**

Ambos os protocolos foram aplicados em equipamentos e superfícies de manipulação das seguintes áreas de produção: fiabreria (máquina fatiadora de frios); cozinha/rotisseria (bancada de produção); confeitaria (bancada de produção); hortifrutigranjeiros (tábua de corte de fracionamento de vegetais); peixaria (tábua de corte e serra de corte) e açougue (tábua de corte e moedora de carnes). Os equipamentos, que permitiam, foram desmontados para a limpeza.

#### **- Procedimento para coleta das amostras**

As amostras foram coletadas por meio de suabes previamente embebidos em 0,5% de tiosulfato de sódio, procurando-se amostrar uma área aproximadamente de 100 cm<sup>2</sup> em cada equipamento ou superfície incluída no estudo. Após, os suabes foram acondicionados em tubos estéreis e levados imediatamente ao laboratório.

Para P1, as coletas foram realizadas imediatamente após o uso do equipamento ou superfície, a fim de avaliar a carga microbiana inicial e, imediatamente após a higienização, a fim de avaliar a eficácia do sanificante na redução microbiana. Para P2 as coletas foram realizadas imediatamente após o uso do equipamento ou superfície, imediatamente após a lavagem com detergente neutro, a fim de avaliar a redução da carga microbiana inicial pela ação mecânica através da lavagem e imediatamente após a sanificação, a fim de avaliar a eficácia do sanificante na redução microbiana.

#### **- Processamento do material colhido**

No laboratório, cada suabe foi colocado em 9 mL de água peptonada 0,1%, homogeneizado, sendo, a seguir, realizadas diluições decimais em água peptonada 0,1% até 10<sup>-8</sup>. A partir do material diluído foi realizada a contagem de mesófilos aeróbios em Ágar Padrão para Contagem (PCA, Merck®), conforme metodologia preconizada por SILVA et al. (2001). A contagem foi expressa em unidades formadoras de colônia por 100 cm<sup>2</sup> (UFC/100 cm<sup>2</sup>).

#### **- Análise estatística**

As reduções microbianas obtidas foram submetidas à análise de variância para medidas repetidas (ANOVA), calculado pelo programa SAS, versão 8.0. O nível de significância adotado foi de P<0,05.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As contagens médias verificadas para mesófilos aeróbios totais, em seis amostragens conduzidas após o processamento de alimentos, variaram de acordo com o tipo de equipamento e entre os dias de colheita. Essa observação está relacionada com a quantidade variável de alimentos processados em supermercados, a qual é influenciada pelo volume de vendas, havendo dias da semana onde a demanda eleva-se intensamente em virtude de eventos promocionais, proximidade de feriados ou finais de semana. Da mesma forma, o período do mês influencia o movimento de vendas, devido à variação no poder de compra da população. Apesar dessa variação, a contagem inicial de mesófilos aeróbios observada esteve, na maioria das vezes, acima de 5 log<sub>10</sub>/100cm<sup>2</sup> nos equipamentos e superfícies, o que está relacionado tanto ao grande volume, quanto à variedade de alimentos manipulados diariamente (SILVA Jr, 1999). Dessa forma, evidencia-se a importância da higienização de equipamentos e superfícies na inocuidade dos alimentos processados, tornando-se uma prioridade a escolha de protocolos de higienização eficazes.

No presente estudo, todas as amostras colhidas nas oito superfícies de contato com alimentos apresentaram redução da população de mesófilos aeróbios inicial após a higienização com a combinação hidróxido de sódio e hipoclorito de sódio (P1). A diferença entre a população microbiana antes e após a aplicação do P1 foi estatisticamente significativa em todas as superfícies, exceto na superfície da fatiadora de frios (Tabela 1). A menor eficácia do P1 nesse equipamento pode ter sido ocasionada pela posição vertical da superfície a ser higienizada, não permitindo um tempo de contato suficiente entre o agente químico utilizado e a superfície, o que é um fator de grande importância para a eficácia do desinfetante (RUTALA, 1995).

Para garantir que houvesse quantidade livre acima dos 100 a 200 ppm do princípio ativo, preconizados por Andrade & Macedo (1996), foi utilizada uma concentração de 1.000 ppm de hipoclorito de sódio. Da mesma forma, foi aplicada uma ação mecânica intensa, a fim de facilitar a remoção das sujidades depositadas nas superfícies, possibilitando ao composto químico uma melhor atuação sobre as superfícies. Apesar disso, observa-se que as

reduções microbianas em algumas superfícies estiveram na ordem de apenas um a dois ciclos logarítmicos por 100 cm<sup>2</sup> (Tabela 1). Esta baixa redução pode estar associada a diferentes fatores como: a carga microbiana inicial; a quantidade de matéria orgânica presente nas superfícies; presença de biofilmes e a resistência do tipo de microrganismo presente. Principalmente a presença de matéria orgânica residual sobre a superfície é um fator crítico para

a atividade biocida do hipoclorito de sódio (EVANGELISTA, 1998).

Ao contrário do P1, o protocolo utilizando detergente neutro e composto quaternário de amônio (P2) foi constituído por duas etapas distintas (limpeza e desinfecção). A diferença nas contagens de mesófilos aeróbios totais verificadas antes e após a lavagem das superfícies com detergente neutro foi estatisticamente significativa na superfície da mesa da rotisseria, tábua de

TABELA 1 - Número médio (log<sub>10</sub>/100 cm<sup>2</sup>) inicial e final de mesófilos aeróbios totais observados na higienização com detergente alcalino clorado (P1) em diferentes equipamentos e superfícies de manipulação de alimentos de um supermercado da região metropolitana de Porto Alegre, RS.

Equipamento	Mesófilos aeróbios totais (log <sub>10</sub> /100 cm <sup>2</sup> )		
	Antes da higienização	Após sanificação	Redução (log <sub>10</sub> /100 cm <sup>2</sup> )
Bancada da Confeitaria	4,35 <sup>a</sup>	2,17 <sup>b</sup>	2,18
Bancada da Rotisseria	6,42 <sup>a</sup>	3,57 <sup>b</sup>	2,85
Fatiadora de frios	5,53 <sup>a</sup>	4,35 <sup>a</sup>	1,23
Moedora de carnes	6,96 <sup>a</sup>	4,79 <sup>b</sup>	2,17
Serra de corte da peixaria	7,07 <sup>a</sup>	4,47 <sup>b</sup>	2,6
Tábua de corte da peixaria	8,54 <sup>a</sup>	2,61 <sup>b</sup>	5,93
Tábua de corte do açougue	6,10 <sup>a</sup>	1,53 <sup>b</sup>	4,57
Tábua de corte dos hortifrutigranjeiros	5,66 <sup>a</sup>	2,63 <sup>b</sup>	3,03

Letras diferentes (a, b, c) na mesma linha significam P<0,05.

TABELA 2 - Redução (log<sub>10</sub>/100 cm<sup>2</sup>) na contagem de mesófilos aeróbios totais observados nas etapas de higienização com detergente neutro e composto quaternário de amônio (P2) em diferentes equipamentos e superfícies de manipulação de alimentos de um supermercado da região metropolitana de Porto Alegre, RS.

Equipamento	Contagem inicial (log <sub>10</sub> /100 cm <sup>2</sup> )	Lavagem com Detergente neutro		Sanificação COA		Redução Total
		Contagem (log <sub>10</sub> /100 cm <sup>2</sup> )	Redução	Contagem (log <sub>10</sub> /100 cm <sup>2</sup> )	Redução	
Bancada da confeitaria	3,82 <sup>a</sup>	2,82 <sup>a,b</sup>	1,0	1,39 <sup>b</sup>	1,43	2,43
Bancada da Rotisseria	4,03 <sup>a</sup>	0,43 <sup>b</sup>	3,6	0,43 <sup>b</sup>	-	3,6
Fatiadora de frios	4,66 <sup>a</sup>	2,68 <sup>a,b</sup>	1,98	1,59 <sup>b</sup>	1,09	3,07
Moedora de carnes	6,8 <sup>a</sup>	4,40 <sup>b</sup>	2,40	2,63 <sup>b</sup>	1,77	4,17
Serra de corte da peixaria	9,22 <sup>a</sup>	8,82 <sup>a</sup>	0,4	5,17 <sup>b</sup>	3,65	4,05
Tábua de corte da peixaria	8,02 <sup>a</sup>	6,95 <sup>a</sup>	1,07	1,5 <sup>b</sup>	5,45	6,52
Tábua de corte do açougue	6,47 <sup>a</sup>	3,75 <sup>b</sup>	2,72	1,12 <sup>c</sup>	2,63	5,35
Tábua de corte dos hortifrutigranjeiros	6,23 <sup>a</sup>	4,93 <sup>a</sup>	1,3	1,07 <sup>b</sup>	3,86	5,16

Letras diferentes (a, b, c) na mesma linha significam P<0,05.

corte do açougue e moedora de carnes do açougue, demonstrando que a etapa de limpeza, isoladamente, pode contribuir para a diminuição da carga microbiana, apesar de não ser suficiente na maioria das superfícies (Tabela 2). Esse resultado pode ser explicado tanto pela remoção de microrganismos, juntamente com a matéria orgânica, como pelo tipo de mesófilos aeróbios presentes na superfície, o que está relacionado com o tipo de alimento processado. Por outro lado, pode-se observar que em determinadas superfícies, como a tábua de corte da peixaria e a serra de corte da peixaria, possivelmente em função da maior quantidade de matéria orgânica, a ação do detergente neutro não foi efetiva, apresentando ausência ou baixa redução da população microbiana presente. Embora, na prática, tensoativos neutros não sejam tão eficazes na ação desengordurante de algumas superfícies, uma boa remoção da gordura aderida pode ser alcançada sob uma maior ação mecânica ou em temperaturas elevadas (GERMANO & GERMANO, 2001).

Nota-se que a etapa de sanificação propiciou uma redução subsequente nas contagens de mesófilos aeróbios de forma significativa em algumas superfícies. O procedimento com etapas separadas de lavagem e sanificação permite que o desinfetante utilizado atue em superfície limpa, sem a presença de resíduos alimentares que podem interferir na sua atividade biocida, além do fato da remoção mecânica, por si, diminuir a carga microbiana presente sobre as superfícies. Pode-se observar neste estudo que o composto quaternário de amônio foi capaz de reduzir a carga microbiana remanescente após a lavagem com detergente neutro, mesmo naquelas superfícies em que esta etapa não reduziu significativamente a população microbiana inicial. Em consequência, a associação das duas etapas permitiu uma diferença significativa entre a população inicial e final em todos os equipamentos e superfícies.

Comparando os protocolos, observa-se que ambos mostraram-se eficazes na maioria das superfícies amostradas, entretanto, ficou evidente a dificuldade de reduzir significativamente as contagens microbianas iniciais existentes nos equipamentos serra de corte da peixaria e moedora de carnes do açougue. Este fato pode ser explicado pelo tipo de matéria-prima que é trabalhada e a dificuldade de acesso para limpeza nestes equipamentos, em função das reentrâncias existentes em seu interior, que possibilitam o acúmulo de resíduos orgânicos, acabando por proteger os microrganismos da ação do agente sanitificante e proporcionando a formação de biofilmes. Nesse sentido, devem ser buscados equipamentos projetados para prevenir a retenção de resíduos de alimentos e facilitar a limpeza e sanificação (HOLAH, 1995; GIBSON et al., 1999).

Conforme Holah (1992), os níveis aceitáveis de microrganismos remanescentes em superfícies de manipulação de alimentos, após a limpeza, irá depender do tipo de alimento produzido, tipo de processo, grau de risco da área e nível de microrganismos presentes na superfície antes da limpeza. Segundo o autor, estudos realizados em áreas de produção de alimentos de alto risco, que apresentavam contagem bacteriana inicial de 105 UFC/cm<sup>2</sup>, demonstraram ser possível alcançar reduções de até cinco ciclos logarítmicos após a higienização. No presente estudo, verificou-se que uma maior redução foi alcançada, quando utilizado o protocolo formado pela combinação detergente neutro mais sanitificante à base de composto quaternário de amônio, principalmente nos equipamentos (fatiadora de frios, moedora de carnes e serra de corte da peixaria) que representam pontos críticos para a higienização nas áreas de processamento de alimentos.

A utilização de um composto químico com dupla função, limpeza e desinfecção, como em P1, apresenta a

vantagem de propiciar uma melhor produtividade relativa do setor, em função do menor tempo gasto com as operações de limpeza. Esse é um aspecto importante em estabelecimentos que têm um fluxo contínuo de produção, como os supermercados. Ainda, há uma redução média superior a 20% no custo operacional do protocolo utilizando etapa única para higienização (dados não mostrados), pois quanto maior o número de etapas introduzidas no processo de higienização maior o gasto com água e mão-de-obra. Entretanto, o protocolo utilizando agente químico com dupla função pode sofrer prejuízo na sua eficácia, pois além de remover as sujidades da superfície, deverá haver quantidade suficiente do agente ativo para realizar a ação sanitificante, a qual poderá ser prejudicada pela presença de matéria orgânica remanescente do processo e que irá interferir em sua ação biocida.

Por outro lado, ao utilizar-se um protocolo de higienização com fases distintas, as reduções microbianas tendem a serem maiores em função de que, se devidamente limpas as superfícies, o desinfetante tem sua ação biocida facilitada, já que não existirão resíduos alimentares que poderiam inativá-lo ou proteger os microrganismos de sua ação sanitificante (PENG et al., 2002). Entretanto, o custo e tempo necessário para execução serão mais elevados, além de ser necessário um cuidado adicional com a permanência de resíduos do desinfetante nas superfícies, quando forem utilizados os CQAs.

A partir disso, a eleição dos protocolos deve ser baseada na análise da eficiência na rotina de operação do estabelecimento, considerando as vantagens e limitações de cada um deles. Associado a isto, o treinamento do pessoal responsável e a otimização das etapas de limpeza e desinfecção são fatores de importância para o sucesso da higienização de setores que processam alimentos.

**CONCLUSÕES**

1. O protocolo de higienização utilizando detergente alcalino clorado à base de hipoclorito de sódio e hidróxido de sódio mostrou-se eficaz na redução microbiana em todas as superfícies amostradas, exceto na fatiadora de frios.

2. A utilização do protocolo de higienização utilizando detergente neutro e sanificante à base de composto quaternário de amônio mostrou-se eficaz na redução da carga microbiana inicial em todas as superfícies amostradas.

3. A eficácia dos protocolos testados esteve diretamente relacionada aos níveis de sujidades encontrados sobre as superfícies de manipulação de alimentos, sendo que, quanto maior a quantidade de resíduos alimentares depositados, menor a redução microbiana verificada.

**REFERÊNCIAS**

ANDRADE, N.J.; MACÊDO, J.A.B. *Higienização na Indústria de Alimentos*. Varela. São Paulo, 1996. 182 p.

BRYAN, F.L. *Risks of Practices, Procedures and Processes that lead to outbreaks of foodborne diseases*. *Journal of Food Protection*, v.51, n.º.8, p.663-673, 1988.

DUNSMORE, D.G. *Bacteriological control of food equipment surfaces by cleaning systems. I. Detergent effects*. *Journal of Food Protection*, v.44, p.15-20, 1981.

EVANGELISTA, J. *Tecnologia de Alimentos*. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 1998. 652p.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos*. São Paulo: Varela, 2001. 629 p.

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*. *Journal of Applied Microbiology*, v.87, p. 41-48, 1999.

HAEGHEBAERT, S.; Le QUERREC, F.; BOUVET, P. GALLAY, A.; ESPIÉ, E.;

HOLAH, J.T. *Cleaning and disinfection. In: Chilled foods: a comprehensive guide*. DENNIS, C.; STRINGER, M. (eds). Ellis Horwood, London, p. 319-341, 1992.

HOLAH, J.T. *Disinfection of food production areas*. *Revista Science Technology Official Institute Epizootology, United Kingdom*, v.14, n.º.2, p. 343-363, 1995.

KERIN, R.A. *Store shopping experience and consumer price-quality-value perceptions*. *Journal of Retailing*, v.68, p.376-397, 1992.

McDONNELL, G.; RUSSELL, D. *Antiseptics and disinfectants: activity, action and resistance*. *Clinical*

*Microbiology Reviews*, p.147-179, 1999.

NOGUEIRA, W. *Consumidor diz o que espera dos supermercados*. *Mercado Global, S.P.*, p.57-60, 2º trim., 1993.

PENG, J.; TSAI, W.; CHOU, C. *Inactivation and removal of Bacillus cereus by sanitizer and detergent*. *International Journal of Food Microbiology*, v.77, p.11-18, 2002.

RUTALA, W. *APIC Guideline for selection and use of disinfectants*. *American Journal of Infection Control*, v23, p.30-65, 1995.

SILVA Jr., E.A. *Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos*. 3ª ed. São Paulo: Varela, 1999.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 2ª ed. São Paulo: Varela, 2001. 317 p. ❖



# 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](http://www.higienealimentar.com.br)

# QUALIDADE DO ÓLEO E GORDURA VEGETAL EM PASTELARIAS DE CURITIBA, PR.

**Paula R. R. Martins**  
**Fabiane Antunes**

Secretaria Municipal da Saúde de Curitiba - PR - Vigilância Sanitária de Alimentos

✉ [sim@sms.curitiba.pr.gov.br](mailto:sim@sms.curitiba.pr.gov.br)

## RESUMO

O processo de fritura expõe óleos e gorduras a alterações hidrolítica, oxidativa e térmica. Temperaturas elevadas, 200° a 220°C, parecem ter um papel importante na formação de subprodutos lipídicos. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade de óleos e gorduras utilizados para frituras em pastelarias do município de Curitiba e orientar os responsáveis por esses estabelecimentos. Foi utilizado o equipamento de mensuração rápida em óleo de fritura, o Testo 265, o qual mensura a porcentagem de compostos polares totais e a temperatura de aquecimento. Avaliaram-se 52 amostras, das quais 76,94% eram de óleo de soja e as demais de gordura vegetal. Todas as amostras de gordura vegetal tinham menos de 20% de CPT, por ser um produto mais estável que o óleo. Entre as amostras de óleo, 21 tinham até 25% de CPT e 19 tinham mais que 25%. Quanto à temperatura, 16 amostras encontravam-se acima de 180°C, estando nove em fritadeiras com termostato e sete em tachos. Havia fumaça em quatro amostras, resíduos de alimentos

em 16, espuma em seis e escurecimento em 32, sendo esta a característica indesejável mais freqüente nas amostras. Na maioria dessas amostras eram fritos outros salgados além de pastel. Foram registradas em 13 amostras mais de uma característica indesejável. Salgados como coxinhas, risoles, bolinhos de carne e quibe liberam resíduos durante a fritura e também promovem maior escurecimento. No processo de fritura é necessário o controle da temperatura, da freqüência de troca do produto, o tipo de alimento frito e observação da presença de características indesejáveis. Os responsáveis pelas pastelarias foram orientados durante a avaliação, mas necessitam de maiores informações sobre os cuidados para garantir a qualidade de alimentos fritos.

*Palavras-chave: compostos polares totais. qualidade em frituras. pastelarias.*

## SUMMARY

*The frying process develops hidrolitical, oxidative and thermal alterations in oils and vegetable fats. Raised tempera-*

*tures, 200°C to 220°C, seem to have an important role in the formation of lipids sub products. This work was aimed to evaluate the quality of oils and vegetable fats used to frying in snack bars of Curitiba-PR and to advise their shops managers. The Testo 265, an instrument for fast tests, was used to measure the temperature of heating and the percentage of total polar materials (%TPM).*

*Fifty-two samples were evaluated, of which 76,94% was soil oil and the remains were vegetable fat. All the vegetal fat samples had less than 20%TPM, because they are steadier than the oil. Among the oil samples, 21 had less than 25% TPM and 19 had more than 25%. About temperature, sixteen samples presented temperature 180°C, being nine in deep fryer with thermostat. It had smoke in four samples, food residues in 16, foam in six and 32 samples were dark colored, being the more frequent undesirable characteristic found. In the majority of samples, other kinds of food were fried, besides pastel (a fried thin dough made of wheat flour usually filled with meat, chicken, palm cabbage or cheese). More than one undesirable characteristic was registered in 13 samples. Kibe (food originally Arabic,*

*made of meat, whole wheat and spices) and others salty fried food (a dough made of wheat flour or wheat flour and potato, thicker and softer than pastel, filled with meat or chicken) release more residues than pastel and also they promote increase in the dark colored. In Brazil, those salty fried food are known as coxinha and risoles.*

*The frying process requires a temperature control, adequate frequency of exchange of the product, control of the kind of food fried and to avoid the presence of undesirable characteristic. The pastry shops managers received orientation during the evaluation, but they still need to improve the knowledge about this issue to guarantee the fried food quality.*

Key-words: total polar materials. frying quality. snack bar.

## INTRODUÇÃO

A relevância da ingestão dos óleos vegetais na dieta humana, primordialmente como recursos alimentares provedores de energia, é indiscutível. Entretanto, o risco do desenvolvimento de doenças crônicas decorrentes de seu consumo inadequado, remete a um controle dos aspectos qualitativo e quantitativo dos óleos utilizados nos processos de fritura (DEL RÉ; JORGE, 2006). O consumo de alimentos fritos e pré-fritos tem aumentado nos últimos anos (ANS et al., 1999), o que representa risco à saúde, possivelmente pela toxicidade dos produtos formados durante o processo de fritura (DEL RÉ; JORGE, 2006).

O processo de fritura desenvolve características de odor, sabor, cor e textura que tornam os alimentos mais atraentes ao consumo. Além disso, considerando que uma parte do óleo utilizado como meio de transferência de calor é absorvida pelo alimento, tornando-se um ingrediente do produto, verifica-se a necessidade do uso de um meio

de fritura de alta qualidade e a manutenção desta por períodos mais longos possíveis (CELLA et al., 2002).

O objetivo do presente trabalho foi analisar o tipo e a qualidade dos óleos vegetais ou gorduras vegetais utilizados para fritura de alimentos em pastelarias no município de Curitiba, repassando-se aos responsáveis pelas pastelarias informações pertinentes à avaliação no momento da visita.

## REVISÃO DE LITERATURA

O crescimento de indústrias que produzem alimentos fritos e pré-fritos levou ao desenvolvimento de novos equipamentos para fritura (fritadeiras), tanto industriais como domésticos, nos quais grandes quantidades de óleo são aquecidas por longos períodos (ANS et al., 1999). O processo de fritura, caracterizado pela imersão do produto alimentício em óleo quente, é um método rápido e prático de preparo de alimentos, muito utilizado de forma doméstica e largamente empregado por estabelecimentos comerciais como bares, restaurantes, indústrias de salgadinhos (*snacks, chips*), cadeias de alimentação rápida (*fast food*), bem como por ambulantes em feiras livres, praças e passeios públicos (JORGE; LOPES, 2005).

Há dois tipos de fritura por imersão: contínua e descontínua. A fritura contínua é normalmente utilizada pelo cercado industrial para fritura de snacks extrusados, massas fritas, pré-fritura e fritura de batatas. A fritura descontínua é utilizada, principalmente, pelo mercado institucional que compreende as redes de *fast food*, restaurantes e pastelarias (SANIBAL; MANCINI FILHO, 2002).

A forma de aquecimento da fritura é mais eficiente que o cozimento por ar quente em fornos e mais rápido que o cozimento em água, já que as temperaturas alcançadas pelo óleo, em processo de fritura, são superiores às alcançadas pela água em ebulição (ANS et al.,

1999). As temperaturas empregadas no processo de fritura são geralmente em torno de 162 a 196°C, devendo-se observar: tempo excessivo para fritar em temperatura baixa e degradação do óleo ou gordura em temperaturas de fritura muito altas (SANIBAL; MANCINI FILHO, 2002).

A fritura expõe óleos e gorduras à ação de três agentes que contribuem para diminuir sua qualidade e modificar sua estrutura: a umidade proveniente dos alimentos, a qual causa a alteração hidrolítica; o oxigênio do ar, que entra na massa de óleo através da superfície do recipiente possibilitando a alteração oxidativa e, finalmente, a elevada temperatura em que ocorre a operação, por volta de 180 °C, que provoca a alteração térmica (JORGE et al., 2005).

Temperaturas elevadas, 200 a 220°C, parecem ter um papel importante na formação de subprodutos lipídicos, como monômeros cíclicos de ácidos graxos e ácidos graxos isoméricos geométricos, e é um ponto crítico para a quantificação de produtos formados e também para a natureza desses componentes (SANIBAL; MANCINI FILHO, 2002).

Óleos aquecidos por longos períodos, sob temperaturas extremamente elevadas, demonstram que os produtos resultantes contêm mais de 50% de compostos polares, que são os produtos da degradação dos triglicerídios (polímeros, dímeros, ácidos graxos livres e ácidos graxos oxidados). Quando as amostras são administradas para animais, observam-se severas irritações do trato gastrointestinal, diarreia, redução no crescimento e, em alguns casos, os animais morrem (JORGE; LOPES, 2005).

Os compostos formados pela decomposição de ácidos graxos insaturados durante o processo de fritura afetam a disponibilidade dos ácidos graxos essenciais responsáveis pela biossíntese de outros ácidos e pela formação de compostos que participam da regulação da pressão arterial, frequên-

cia cardíaca, resposta imunológica, dos processos de coagulação sanguínea e do funcionamento do sistema nervoso central (SANIBAL; MANCINI FILHO, 2002). As modificações podem chegar a níveis em que não se consegue mais produzir alimentos de qualidade (CORSINI; JORGE, 2006).

Existem regulamentações em alguns países como Bélgica, França, Alemanha, Suíça, Holanda, Estados Unidos e Chile, sobre as condições em que um óleo utilizado para fritura deve ser descartado (JORGE; JANIERI, 2005). O Brasil não tem nenhum regulamento que defina legalmente o monitoramento de descarte para óleos e gorduras no processo de fritura. Mas, através do Informe Técnico nº 11 de 5 de outubro de 2004, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, estabelece dez recomendações de controle na preparação de alimentos com a utilização de óleos de fritura (BRASIL, 2004). A Resolução RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004, também da ANVISA, determina que o óleo e a gordura utilizados para fritura sejam aquecidos a temperaturas não superiores a 180°C, sendo substituídos imediatamente sempre que houver alteração evidente das características físico-químicas ou sensoriais, tais como aroma e sabor, e formação intensa de espuma e fumaça (BRASIL, 2004a).

As formas de se determinar quando um óleo chegou a ponto de descarte não são simples (ANS et al., 1999). A presença de compostos não voláteis de degradação resulta em uma série de modificações no óleo que muitas vezes podem ser facilmente observadas: tendência à formação de espumas, aumento da viscosidade e densidade relacionadas à presença de produtos de polimerização; mudanças nas características organolépticas caracterizadas pelo desenvolvimento de odores e sabores típicos de óleos aquecidos a altas temperaturas ou de alimentos neles fritos e escurecimento atribuído à presença de compostos carbonílicos insaturados ou a compostos não polares do alimento solubilizados no óleo (GERMANO, 2003).

Torna-se necessário utilizar óleos e gorduras mais estáveis, entre os quais se destacam o óleo de palma e os óleos vegetais hidrogenados com baixos teores de ácidos graxos polinsaturados, mas que, como consequência, levam à existência de elevadas quantidades de ácidos graxos saturados e/ou ácidos trans nos produtos fritos (JORGE; GONÇALVES, 1998).

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se um equipamento de mensuração rápida em óleos e gordu-

ras de fritura, o Testo 265, para avaliação da porcentagem de compostos polares totais (%CPT) e temperatura. Este equipamento possui sistema de calibração DIN EN ISO 9001:2000, norma inglesa equivalente a NBR ISO 9001, edição 2000 da ABNT. O número amostral foi determinado através do Sistema Municipal de Informação em Vigilância Sanitária e Ambiental (SIMIVISA), onde são registradas as ações e fiscalizações da Vigilância Sanitária no Município e cadastram-se os estabelecimentos de interesse à Saúde. Como a cidade de Curitiba possui muitos tipos de estabelecimentos com possibilidade de comercializar alimentos fritos, foram escolhidos como amostra todos os estabelecimentos registrados no sistema cujo ramo de atividade principal fosse pastelaria. Ao todo havia 44 pastelarias cadastradas, destas, 34 encontravam-se na região central da cidade. Entre 23/08/06 e 06/09/06 foram realizadas 52 análises, pois algumas pastelarias possuíam mais de um equipamento para fritura. Também foi aplicado um questionário para verificar o tipo de óleo ou gordura utilizado, utilização de fritadeira com ou sem termostato ou tacho, frequência de troca e tipo de alimentos fritos. Avaliou-se a presença de fumaça, escurecimento, espuma e resíduos.

Figura 1 - Duas fritadeiras contendo óleo de soja com formação de espuma e o equipamento de mensuração rápida de %CPT e temperatura em óleos e gorduras.



Após cada mensuração, o instrumento era lavado com detergente líquido neutro e esponja macia, retirando-se o protetor plástico, em seguida este era enxaguado em água corrente e seco com papel toalha branco.

Para efetuar a medição, o óleo ou gordura de cozimento tinha que estar aquecido, no mínimo a 40 °C. A figura 1 apresenta a utilização do equipamento para mensuração da temperatura e dos compostos polares totais. A temperatura máxima registrada pelo equipamento é de 210 °C, valores acima do referido são indicados no visor através de uma seta. A temperatura está finalizada somente quando não muda mais significativamente. O equipamento sinaliza com luz vermelha quando a %CPT está acima de 24%, luz verde até 20% e entre 20% e 24% acende a luz amarela. O valor de compostos polares totais informa a "idade" do óleo como resultado do calor podendo variar em óleos frescos, dependendo do tipo.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 52 amostras avaliadas nas pastelarias, 76,94% eram óleo de soja, 17,30% gordura vegetal hidrogenada, 3,84% óleo de palma e 1,92% mistura de óleo de soja e gordura vegetal hidrogenada. Verificou-se que esses estabelecimentos não produzem exclusivamente pastel e utilizam, muitas vezes, o mesmo óleo ou gordura

para a fritura de diversos tipos de salgados.

Todas as amostras de gordura vegetal tinham menos de 20% de CPT, por ser um produto mais estável que o óleo. Entre as amostras de óleo, 21 tinham até 25% de CPT e 19 tinham mais que 25%. A figura 2 apresenta a porcentagem de compostos polares totais verificados em óleos de cocção nas pastelarias de Curitiba.

A determinação dos compostos polares, na maioria dos casos, é o método que fornece a medida mais segura do processo de deterioração (SANIBAL; MANCINI FILHO, 2002). Indicam a quantidade total de produtos de alteração originados como consequência do processo, representando a base das limitações legais existentes em muitos países, estabelecidas em torno de 25% (JORGE; LOPES, 2005).

Do total das avaliações, 13 apresentaram mais de uma característica indesejável, estando: 6 amostras com resíduos e escurecimento; 2 com espuma e escurecimento; 2 com fumaça, escurecimento e resíduo; 1 com escurecimento, espuma e resíduos; e 1 com espuma e resíduos; 1 com fumaça e resíduo. Havia presença de fumaça em 7,7% das amostras e todas elas eram de

gordura vegetal hidrogenada e estavam em fritadeira com termostato. Apenas uma encontrava-se em temperatura abaixo de 180°C. As porcentagens de compostos polares totais dessas amostras apresentavam-se entre 9,5% e 18,5%.

Resíduos de alimentos estavam presentes em 16 amostras (30,76%). Entre elas, 3 foram utilizadas somente para fritura de pastel, outras 3 exclusivamente para a fritura de outros tipos de salgados, 6 para a fritura de pastel e salgados, 3 para fritura de pastel e batata e 1 para frango e lingüiça. Portanto, salgados como coxinha, risoles, quibe e bolinho de carne são, provavelmente, alimentos responsáveis por aumentar a quantidade de resíduos no óleo ou gordura e deveriam ser fritos separadamente do pastel, para garantir a qualidade dos dois tipos de produto e obter maior durabilidade do óleo ou gordura.

Entre as amostras com resíduos, seis apresentavam porcentagem de CPT superior a 25%, variando entre 25,5% e 53%, o tempo de utilização dessas amostras ficava entre 1 e 7 dias e o volume de produtos fritos era de 50 a 500 unidades. Das duas amostras que apresentaram mais resíduos, uma foi utilizada para fritura de salgados que não o pastel, tendo 17% CPT, e a outra para a fritura de lingüiça e frango, com 48% CPT.

Apresentaram escurecimento 61,54% das amostras avaliadas, em 19 delas eram fritos outros tipos de salgados além de pastel. A proporção de amostras escurecidas foi menor nas avaliações de óleo de soja porque as gorduras eram trocadas com menor frequência. O escurecimento nem sempre foi observado paralelamente a um aumento dos compostos polares, pois todas as 9 amostras de gordura escurecidas continham entre 12% e 18,5% CPT. Nota-se que salgados como coxinhas, risoles, bolinhos de carne e quibe liberam resíduos durante a fritura e também promovem o escurecimento. Registrou-se a presença simultânea de es-

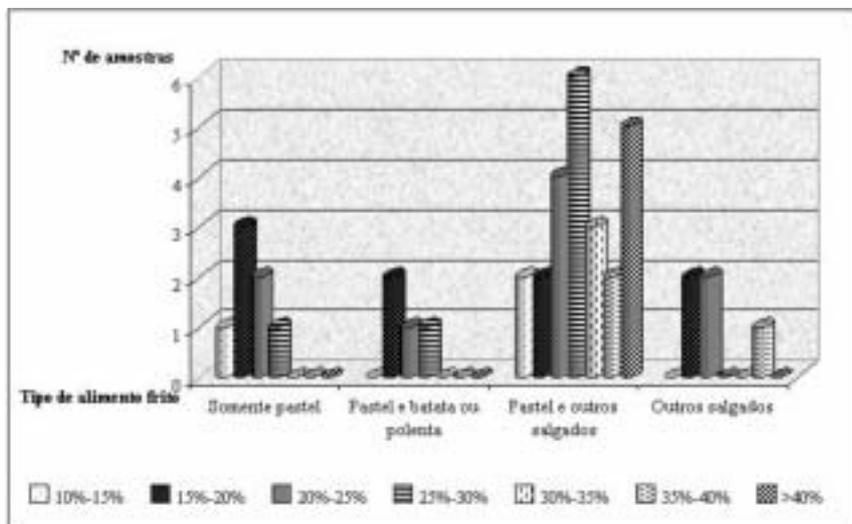


Figura 2 - Porcentagem de compostos polares totais presentes em 40 amostras de óleos de cocção de acordo com o alimento preparado.

Tabela 1 - Comparação entre óleos e gorduras que apresentavam espuma em uma avaliação de qualidade realizada em pastelarias de Curitiba.

% CPT	Óleo ou gordura	Alimentos fritos	Equipamento	Volume de produtos fritos	Tempo de utilização
33,0%	Óleo de soja (maior teor de espuma que todas as outras amostras)	Pastel e outros salgados	Fritadeira c/ termostato	700	7 dias
18,0%	Gordura hidrogenada	Pastel	Fritadeira c/ termostato	500	4 dias
13,5%	Gordura hidrogenada	Pastel	Fritadeira c/ termostato	400	2 dias
25,5%	Óleo de soja	Pastel e outros salgados	Tacho	150	1 dia
30,0%	Óleo de soja	Pastel e outros salgados	Tacho	350	7 dias
15,0%	Gordura hidrogenada	Pastel	Fritadeira c/ termostato	200	1 dia

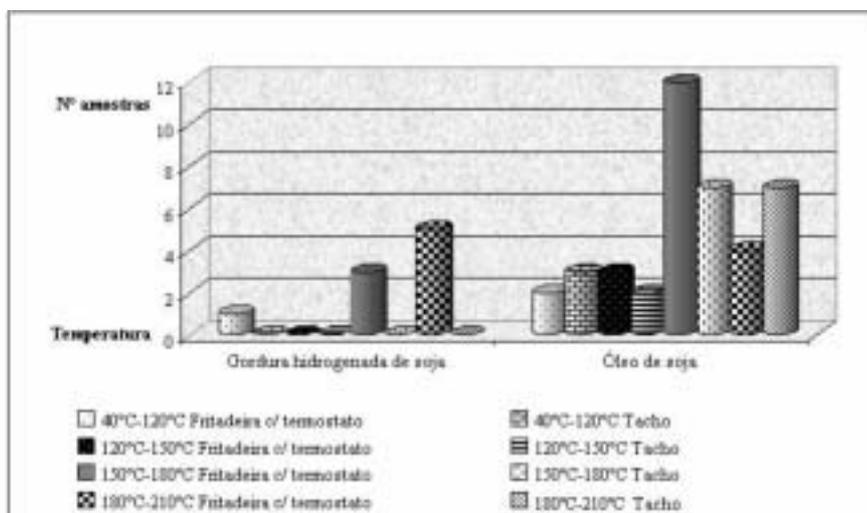


Figura 3 - Representação das temperaturas registradas em óleo de soja e gordura vegetal hidrogenada, utilizados para fritura em pastelarias do município de Curitiba.

curecimento e resíduos em 9 amostras, sendo 6 de óleo de soja.

Verificou-se a presença de espuma em 11,5% das amostras, equivalentes a três amostras de óleo e três de gordura hidrogenada. A amostra que apresentou mais espuma era de óleo de soja, que é um produto mais instável que a gordura vegetal hidrogenada. Em relação às demais, esta tinha um maior volume de produtos fritos (cerca de 700 pastéis/salgados) e estava sendo utilizada há 7 dias. A referida amostra, entre as que se apresentavam com espuma, também tinha a maior porcentagem

de compostos polares totais (33%). A figura 1 apresenta duas amostras de óleo com formação de espuma.

Uma das amostras de gordura vegetal hidrogenada apresentou a menor quantidade de espuma e valor de CPT (13,5%). Esta foi utilizada por 2 dias e fritou cerca de 200 pastéis. A formação de espuma está relacionada à presença de produtos de polimerização e surfactantes (GERMANO, 2003). A tabela 1 descreve os parâmetros utilizados para comparação das amostras que apresentavam espuma.

Quanto à temperatura, havia 16 amostras (30,7%) acima de 180°C no momento da avaliação, estando 9 em fritadeiras com termostato e 7 em tachos. A temperatura máxima registrada foi de 206 °C. O uso das fritadeiras com termostato não garantia a temperatura adequada, pois algumas necessitavam de manutenção e outras não eram controladas por quem as utilizava. Os responsáveis desconheciam a temperatura adequada para fritura.

A figura 3 apresenta as temperaturas encontradas em óleos e gorduras presentes em fritadeiras ou tachos. Não constam, neste gráfico, três amostras que encontravam-se em fritadeiras com termostato, devido à natureza da gordura: duas de gordura de palma a 103°C e 109°C e outra de uma mistura de metade óleo de soja e metade gordura vegetal hidrogenada a 120°C.

A frequência de troca diária foi relatada para 16 (30,76%) amostras, uma de gordura vegetal hidrogenada (contendo 15% CPT) e as demais de óleo (catorze delas entre 14,5% e 29% CPT e uma com 48% CPT). A troca semanal foi relatada para 12 amostras (23,07%), todas de óleo. Três delas tinham entre 22% e 23% de CPT, seis entre 27,5% e 33,5%, duas entre 40% e 45%. O maior valor registrado foi de uma amostra de óleo de soja utilizada

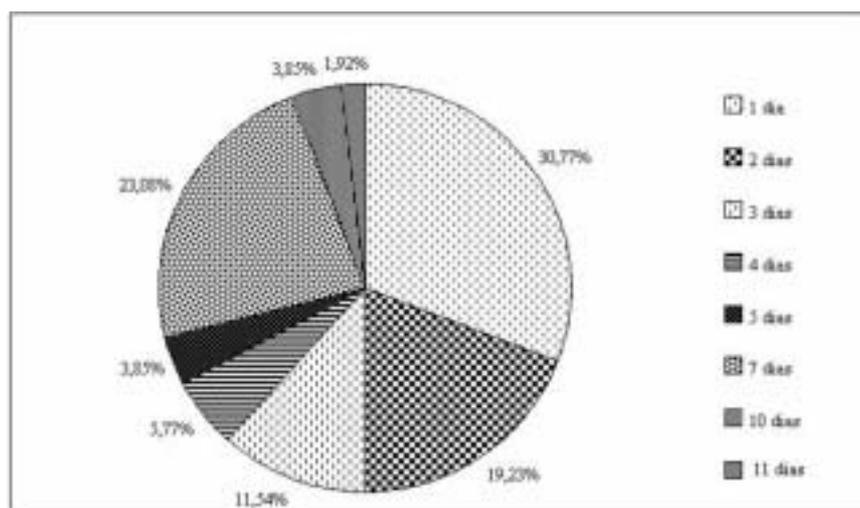


Figura 4 - Tempo médio, em dias, de utilização de óleo ou gordura para fritura em pastelarias de Curitiba.

para fritura de pastel e coxinha com 53% CPT, a qual foi utilizada durante 7 dias, fritando cerca de 200 salgados.

Neste estudo o período de utilização do óleo até o momento da medição era muito variável. JORGE E JANIERI (2005) analisaram óleo de soja exposto a fritura por 2,5 horas diárias a uma temperatura média de  $170 \pm 5^\circ\text{C}$ , durante 7 a 9 dias. Como resultado, recomendam o consumo dos alimentos fritos até 12,5 horas de aquecimento, pois acima deste tempo de fritura, observou-se aumento do nível de alteração de alguns compostos, em destaque os compostos polares, que apresentaram valores acima dos recomendados pelas regulamentações de alguns países.

Para as duas amostras de gordura de palma o tempo de utilização médio era de 10 dias, tendo sido realizadas apenas frituras de pastel (cerca de 1500 unidades - k150/dia). Estas se apresentaram com 12% e 14,5% de CPT.

### CONCLUSÕES

A utilização de óleos ou gorduras para frituras sem acompanhamento da temperatura de cocção, frequência de troca do produto, tipo de alimento frito e presença de características indesejáveis como fumaça, resíduos, espuma e

escurecimento, leva à perda de qualidade dos alimentos que passam por esse processo. Assim, esses produtos podem representar riscos à saúde do consumidor pela formação excessiva de compostos polares totais. Os estabelecimentos responsáveis pelo preparo de alimentos fritos necessitam de maiores informações para evitarem os fatores que alteram a qualidade dos alimentos fritos.

### REFERÊNCIAS

- ANS, V. G.; MATTOS, E. S.; JORGE, N. Avaliação da qualidade dos óleos de fritura usados em restaurantes, lanchonetes e similares. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 19, n. 3, p. 413-419, set./dez. 1999.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Informe Técnico nº 11 de 5 de outubro de 2004. Assunto: Óleos e Gorduras Utilizados em Frituras. Brasília, 2004. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/11\\_051004.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/11_051004.htm) Acesso em: 24/01/07
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 216 de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 16 set. 2004a. Sec. 1, p.25-28.
- CELLA, R. C. F.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. Comportamento do óleo de soja refinado utilizado em fritura por imersão com alimentos de origem vegetal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 22, n. 2, p. 111-116, mai/ago. 2002.
- CORSINI, M. S.; JORGE, N. Estabilidade oxidativa de óleos vegetais utilizados em frituras de mandioca palito congelada. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 26, n. 1, p.27-32, jan./mar. 2006.
- DEL RÉ, P. V.; JORGE, N. Comportamento de óleos vegetais em frituras descontínuas de produtos pré-fritos congelados. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 26, n. 1, p. 56-63, jan./mar. 2006.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Qualidade dos Óleos, Gorduras e Similares. In: \_\_\_\_\_. *Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos*. 2. ed. São Paulo: Varela, 2003. p. 151-193.
- GREGÓRIO, B. M.; ANDRADE, E. C. B. Influência do aquecimento sobre as propriedades físico-químicas de óleos comestíveis. *Higiene Alimentar*. São Paulo, v.18, n.124, p. 78-84, set. 2004.
- JORGE, N. GONÇALVES, L. A. G. Comportamento do óleo de girassol com alto teor de ácido oléico em termoxidação e fritura. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. v. 18, n. 3, p. 335-342, ago./out. 1998.
- JORGE, N.; JANIERI, C. Avaliação do óleo de soja submetido ao processo de fritura de alimentos diversos. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras, v. 29, n. 5, p. 1001-1007, set./out. 2005.
- JORGE, N.; LOPES, M. R. V. Determinação dos compostos polares totais em óleos e gorduras de frituras. *Higiene Alimentar*. São Paulo, v. 19, n. 134, p. 46-50, ago. 2005.
- JORGE, N. et al. Alterações físico-químicas dos óleos de girassol, milho e soja em frituras. *Química Nova*. São Paulo, v.28, n.6, p. 947-951, nov./dez. 2005.
- SANIBAL, E. A. A.; MANCINI FILHO, J. Alterações físicas, químicas e nutricionais de óleos submetidos ao processo de fritura. *Food Ingredients South America*. v. 18, n.18, p. 64, 2002. ❖

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

*Treinamento de  
manipuladores de alimentos:  
Fator de segurança alimentar  
e promoção da saúde*

*de Maria Izabel Simões Germano*

*Manipuladores de alimentos têm se constituído em permanente preocupação para as empresas de alimentos. Como treinar? Como mensurar a eficiência do treinamento? Como avaliar a adequação do programa e sistema adotados? Estas foram algumas das indagações que motivaram a autora do livro a direcionar sua tese de doutoramento na tentativa de respondê-las. Foi além: analisou o papel representado pelos treinamentos para a segurança dos alimentos e, sobretudo, verificou se os responsáveis pelo treinamento de manipuladores desenvolvem ações de promoção da saúde.*

Maria Izabel Simões Germano



Treinamento de Manipuladores  
de Alimentos: fator de segurança  
alimentar e promoção da saúde

Formato:  
16x23cm  
168 páginas

Preço:  
RS 43,00



Adquira seu exemplar na Redação da Revista Higiene Alimentar  
Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016  
e-mail: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)



# Rotulagem nutricional obrigatória

Os empresários do segmento alimentício  
devem adequar seus produtos às novas  
resoluções da ANVISA.

31 de julho de 2006 é o prazo para as empresas se  
adequarem ao Regulamento Técnico sobre  
Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados  
(RDC nº 360), o qual revogou  
as seguintes resoluções:

Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001

Resolução RDC nº 39, de 21 de março de 2001

Resolução RE nº 198, de 11 de setembro de 2001

Resolução RDC nº 207, de 01 de agosto de 2003

Entre as várias alterações em relação ao que  
vinha sendo praticado anteriormente  
destacam-se:

- Nutrientes a serem declarados  
(obrigatoriedade de declarar gordura trans)
- Declaração da porção do alimento em medida  
caseira (conforme RDC nº 359)
- Valor de Referência Diária (%VD) em 2000 kcal.

Caso seu produto ainda não tenha a declaração  
nutricional atualizada, a equipe técnica de Higiene  
Alimentar poderá adequá-la. Comunique-se  
conosco através do e-mail:  
[consulte@higienealimentar.com.br](mailto:consulte@higienealimentar.com.br)

8.078, de 11 de setembro de 1990, Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (Dispoa). Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. Instrução Normativa n.62, de 26 de agosto de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.12, de 02 de janeiro de 2001. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n.7, p.45-53, de 02 de janeiro de 2001. Seção 1. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm) . Acesso em: 20 Ago 2006.

CARVALHO, A.C.F.B.de; CORTEZ, A. L.L. Salmonella spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, lingüiças e cortes comerciais de frango. Ciência Rural, Santa Maria, v. 35, n. 6, p.1465-1468, nov. /dez. 2005.

EDUARDO, M.P.B. et al.. Manual das doenças transmitidas por alimentos e água. Salmonella Enteritidis/Salmoneloses. Centro de Vigilância epidemiológica.

Disponível em: [http://www.cve.saude.sp.gov.br/html/hidrica/IF\\_59Sen.htm](http://www.cve.saude.sp.gov.br/html/hidrica/IF_59Sen.htm) . Acesso em: 17 Ago 2006

HOFER, E.; REIS, E.M.F. dos. Sorovares de Salmonella em episódios de toxinfecção alimentar ocorridos no período de 1982 - 1991, no Brasil. Revista do Instituto Médico Tropical de São Paulo, São Paulo, v.36, n.1, p. 07-09, jan. /fev. 1994.

HOFER, E.; FILHO, S.J.da S.; REIS, E.M.F.dos. Sorovares de Salmonella isolados de matérias-primas e de ração para aves no Brasil. Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, v.18, n.1, p.21-27, 1998.

JORDAN, E. et al.. Salmonella surveillance in raw and cooked meat and meat products in the Republic of Ireland from 2002 to 2004. International Journal of Food Microbiology, Irlanda, p. 01-05, 2006.

KAKU, M. et al.. Surto alimentar por Salmonella Enteritidis no Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. Revista Saúde Pública, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 127-131, 1995.

FORSYTHE, S.J. Microbiologia da segurança alimentar. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.

FRANCO, B.D.C.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 1996. 182p.

GERMANO, M.I.S, et al.. Manipuladores de alimentos: Capacitar? É preciso. Regularizar?... Será preciso? Revista Higiene alimentar, São Paulo, v.14, n.78, p.18-22, nov. / dez. 2000.

MARTINS, S.C.S.; SERIO, J.; MATTEI, A C.M.L.; ALBUQUERQUE, L.M.B. Salmonella sp em aves: Resistência a antibióticos. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v.14, n.78/79, p.74-76, 2000.

MREMA, N., MPUCHANEM, M., 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, Botswana, v.17, p.207-212, 2006.

MESQUITA, M.O.de, et al.. Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em Unidade de alimentação e nutrição. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.26, n.1, p.198-203, jan. /mar. 2006.

PERESI, J.T.M. et al.. Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por Salmonella Enteritidis. Revista Saúde Pública, São Paulo, v. 32, n. 5, p. 477-483, 1998.

SIGARINI, C. E. et al.. Avaliação bacteriológica da carne bovina desossada, em estabelecimentos comerciais do município de Cuiabá, MT. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v.20, n.139, p.89-97, mar. 2006.

TIROLI, Izabel Cristina Campos; COSTA, Cristóvão Alves da. Occurrence of Salmonella spp. in chicken carcasses commercialized in open markets in the city of Manaus - Amazonas. Acta Amazônica, Manaus, v. 36, n. 2, 2006. ❖

ACESSE

[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)



## **ADOÇANTES ARTIFICIAIS: NOVOS LIMITES, NOVAS SUBSTÂNCIAS E BENEFÍCIOS AO NOSSO ALCANCE.**

*Reproduzimos entrevista da endocrinologista Ellen Simone Paiva, diretora do CITEN - Centro Integrado de Terapia Nutricional ([www.citen.com.br](http://www.citen.com.br)), à Márcia Wirth (Excelência em Comunicação na Saúde, [wirthmarcia@uol.com.br](mailto:wirthmarcia@uol.com.br)).*

**N**o dia 25 de março foi publicada no Diário Oficial da União a resolução que trata dos novos limites de dosagens para uso de dois dos mais conhecidos adoçantes artificiais utilizados no Brasil: a sacarina e o ciclamato. Além disso, foram aprovadas para o consumo três novas substâncias com poder adoçante muito superior ao do açúcar, em relação aos adoçantes até então conhecidos, como é o caso da taumatina, que adoça de 1300 a 3500 vezes mais que o açúcar cristal e refinado.

### **O efeito dos adoçantes nas dietas**

"O grande vilão da obesidade e das dietas não é o açúcar em si, mas o consumo excessivo de produtos calóricos. Prova disso é a grande epidemia de obesidade e diabetes no mundo, com as pessoas usando adoçantes como nunca. O uso indiscriminado de adoçantes parece estar dando o aval para que as pessoas consumam mais alimentos e, com eles, muito mais calorias", defende a endocrinologista Ellen Simone Paiva, diretora do Citen, Centro Integrado de Terapia Nutricional.

A saída é procurar entender um pouco mais sobre os alimentos que consumimos, para que possamos usufruir das possibilidades alimentares que dispomos hoje, como, por exemplo, o grande avanço que foi a descoberta dos adoçantes. "As pessoas diabéticas se beneficiaram muito com a descoberta dos adoçantes. Além delas, as pessoas que desejam perder peso ou até manter o peso também foram beneficiadas, pois conseguiram reduzir bastante as calorias ingeridas durante o dia com a troca do açúcar pelo adoçante", diz a Dra. Ellen Paiva. Quem está de dieta deve apenas ter o cuidado de não consumir alimentos em exagero com a falsa impressão de que por não conterem açúcar, estes podem ser consumidos livremente. "Esse é o maior equívoco das pessoas que consomem alimentos em maior volume simplesmente por que eles são light ou diet. Não entendem que uma barra de chocolate diet não contém açúcar, mas é tão calórica quanto uma barra normal, pois apesar de não ter açúcar, tem mais gordura", explica a endocrinologista.

É incontestável a maior versatilidade da dieta dos diabéticos após a descoberta dos adoçantes, mesmo com a maior flexibilidade no uso do açúcar na dieta desses pacientes. "Ninguém pode discordar da maior liberdade que uma criança diabética hoje tem em se integrar aos colegas numa festa de aniversário, bebendo

de refrigerantes lights ou diets e não se sentindo diferente ou doente. Não se trata de uma apologia ao uso de refrigerantes, balas, chocolates ou gomas de mascar. Guloseimas geralmente fazem parte da vida da maioria das pessoas. Esta decisão não é mais calcada pelo diabetes, é uma opção familiar ou da própria criança. Isso, por si só, já é um grande avanço", defende a médica, que tem Mestrado em Nutrição do Diabético.

Um trabalho científico recente da Purdue University (Indiana, EUA), conduzido por Susan Swithers e Terry Davidson, concluiu que beber refrigerantes dietéticos pode ser uma das causas do aumento da obesidade. No estudo, ratos que foram alimentados por dez dias com comidas e bebidas artificialmente adoçadas acabaram comendo maior quantidade de um chocolate (bastante calórico) adoçado com açúcar e engordaram mais do que ratos que tinham passado dez dias sendo alimentados apenas com bebidas adoçadas com açúcar. Os autores concluíram que os adoçantes poderiam interferir na habilidade natural do organismo de "contar" calorias e acabariam atrapalhando esse processo. "Ao comer e beber alimentos que utilizam adoçantes artificiais (e conseqüentemente têm menos calorias), podemos estar condicionando nosso organismo a não computar as calorias ingeridas. Resultado: comemos uma maior quantidade de alimentos, além daqueles adoçados artificialmente e assim, acabamos consumindo mais calorias e engordando mais", explica Ellen Paiva. Esse estudo foi muito contestado por vários estudiosos no assunto. Não podemos ainda tirar conclusões definitivas sobre o tema, devemos aguardar e esperar pelas próximas pesquisas.

### **Segurança no consumo dos adoçantes artificiais**

As preferências individuais em relação ao sabor dos adoçantes são as principais características que norteiam a indicação e a escolha do tipo de adoçante a ser utilizado. "Não existem produtos melhores ou piores. Há pessoas que preferem o aspartame, outras que gostam mais do ciclamato e da sacarina e ainda outros que optam pela sucralose, pela estévia ou pelo acessulfame-k", explica a endocrinologista. De uma maneira geral, todos os adoçantes são praticamente isentos de calorias, têm um poder adoçante muito superior ao açúcar e, desde que usados dentro das recomendações, não fazem mal à saúde, como insistem em propagar alguns comunicados veiculados pela internet, que apavoram os pacientes. "Todas as semanas, temos que tranquilizar algum paciente e explicar que o aspartame não causa esclerose múltipla, Alzheimer, muito menos lúpus", diz a diretora do Citen.

As pessoas que usam adoçantes regularmente devem apenas observar as recomendações para não consumi-los em excesso. Ultrapassar estes limites é pouco provável. Um estudo (2006) acompanhou cerca de 500.000 pessoas durante 5 anos e analisou a ingestão de aspartame e o aparecimento de câncer cerebral e sanguíneo. A conclusão foi de que não há relação entre o consumo de aspartame e estes tipos de câncer. O aspartame é contra indicado apenas nos casos de uma doença genética rara chamada fenilcetonúria. Já a sacarina é proibida no Canadá e o ciclamato, nos Estados Unidos, já que pesquisas nestes países - com camundongos - constataram que eles aumentam o risco de câncer de bexiga. "Novamente é bom reforçar que esses dados não foram reproduzidos

# LEGISLAÇÃO

em humanos e a quantidade utilizada nos animais de laboratório ultrapassava, em muito, as doses recomendadas em humanos. Portanto, o importante é obedecermos às doses recomendadas", afirma a médica.

A questão do uso dos adoçantes e suas doses máximas permitidas no Brasil foi submetida à consulta pública por 60 dias em 2007, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA; foi também tema de audiências públicas com representantes dos Ministérios da Agricultura e Saúde, comunidade acadêmica e setor produtivo. "O resultado foi uma redução nas doses máximas permitidas de dois dos adoçantes artificiais - ciclamato e sacarina - principalmente pelas suas concentrações em sódio, substância condenada pela Organização Mundial de Saúde (OMS). A partir de agora, as empresas têm três anos para adequarem seus produtos à nova regulamentação legal", afirma Ellen Paiva, que também é nutróloga.

## Novos limites

O limite máximo de ciclamato, que era de 97 a 130mg, caiu para 40 a 56mg a cada 100ml ou 100 gramas de alimento. Em relação à sacarina, este limite caiu de 22 a 30 mg para 10 a 15 mg por 100ml ou 100 gramas. Segundo o Comitê de Peritos da Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) o ciclamato pode ser utilizado de forma segura, dentro de um limite máximo de ingestão diária aceitável (IDA) de 11 mg por kg de peso corpóreo. Em relação à sacarina, esse limite máximo cai para 5 mg por kg de peso. Os outros adoçantes não sofreram alterações. Em resumo, temos o seguinte quadro:

(1) Acessulfame-k - limite continua o mesmo de 26 a 36g/100 ml ou 100g - dose máxima permitida 15g/kg - muda apenas o limite para a goma de mascar (0,5g/100) e micropastilhas de sabor intenso (0,25g/100) - 130 a 200x mais doce do que o açúcar;

(2) Aspartame - limite continua o mesmo de 56 a 75g/100ml ou 100g - dose máxima permitida 40mg/Kg - muda apenas o limite para a goma de mascar (1,0g/100) e micropastilhas de sabor intenso (0,6g/100) - 200x mais doce do que o açúcar;

(3) Ciclamato - o limite cai de 97 a 130mg para 40 a 56mg/100ml ou 100g - dose máxima permitida 11mg/kg - 30 a 50x mais doce do que o açúcar;

(4) Sacarina - o limite cai de 22 a 30mg para 10 a 15mg/100ml ou 100g - dose máxima permitida 5mg/kg - 300 a 500x mais doce do que o açúcar;

## Novos adoçantes artificiais

São três os novos adoçantes aprovados: a taumatina, o eritrol e o neotane. Eles são produzidos há muito tempo, mas seus altos custos inviabilizaram sua utilização em larga escala até o momento. Com a evolução dos métodos de fabricação houve uma conseqüente redução de preço, possibilitando seu uso em balas, gomas de mascar e outros alimentos. "Apesar de não termos nenhuma experiência com o uso dessas substâncias, sabemos que seu poder adoçante pode ser de até 3500 vezes maior do que o açúcar, que elas não têm o sabor residual que dificulta o consumo dos adoçantes e que podem ser consumidas pelos diabéticos, uma vez que não interferem na glicemia. Recebemos a notícia com a expectativa de ampliar as chances de nossos pacientes em suas buscas por alimentos mais saborosos e menos calóricos", conclui Ellen Paiva. ❖

## Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA  
AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS  
DA ÁREA DE ALIMENTOS

### Redação:

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



L I N E R



C O N S U L T O R I O

# técnica e soluções INTELIGENTES.

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

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

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

#### GESTÃO ORGANIZACIONAL

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

#### DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

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

#### DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

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

#### WORKSHOPS & PALESTRAS

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



**Liner Consultoria em Sistemas de Gestão**

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

# acesso livre . capes . gov . br



[acessoivre.capes.gov.br](http://acessoivre.capes.gov.br)

**O Portal Brasileiro de Informação Científica**  

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

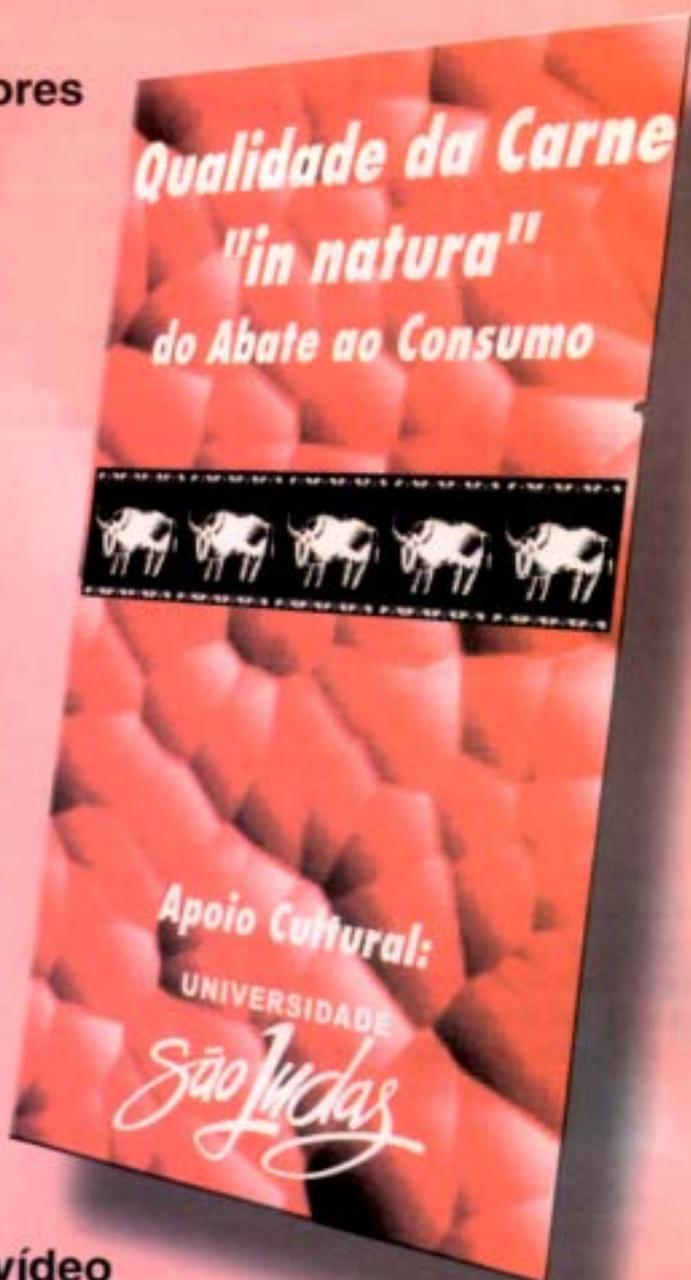
 <a href="#">RESUMOS</a>	 <a href="#">TEXTOS COMPLETOS</a> ☑ TODOS OS IDIOMAS ☑ APENAS EM PORTUGUÊS
 <a href="#">BANCO DE TESES</a>	 <a href="#">PATENTES E OUTRAS FONTES</a>



Coordenado pelos professores dos cursos de Nutrição e de Rádio e Televisão da Universidade São Judas Tadeu, este vídeo educativo aborda as principais etapas da produção de carne bovina e fatores que influenciam a qualidade do produto.

Enfatiza os aspectos tecnológicos e relativos à higiene nos diversos pontos críticos do processo de preparação industrial das carnes, sob a perspectiva das boas práticas de fabricação.

Com 23 minutos de duração e um enfoque eminentemente didático, o vídeo destina-se à atualização e ao treinamento dos profissionais da área de alimentos, convertendo-se, ainda, em valioso recurso para aulas de graduação e de pós-graduação.



Disponível na redação de Higiene Alimentar: R\$ 45,00  
(distribuímos para todo o Brasil)

Rua das Gardênias, 36 - Mirandópolis  
04047-010 - São Paulo - SP  
Tel.: 11 5589-5732 - Fax: 11 5583-1016

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

IV Congresso  
Latino Americano e  
X Congresso Brasileiro de  
Higienistas de Alimentos



III Encontro Nacional de  
Centros de Controle de Zoonoses  
II Encontro do Sistema Brasileiro  
de Inspeção de Origem Animal

Da Alimentação à Saúde: Equilíbrio, Contrastes e Responsabilidades

21 a 24 de abril de 2009 - Centrosul - Florianópolis - SC

# Unimos o muito útil ao muito agradável

Florianópolis é um lugar encantador. Emoldurada por maravilhas naturais, esta terra guarda ainda um povo alegre e acolhedor, saborosa gastronomia e muitas opções em compras e lazer. É nesta bela cidade que esperamos você com uma programação rica em inovações científicas.

-  **Intercâmbio de profissionais e acadêmicos**
-  **Discussão das pesquisas e tendências**
-  **Ampliação das abordagens que contemplam a interação alimento-saúde-meio ambiente**

Confira em

**[www.higienistas2009.com.br](http://www.higienistas2009.com.br)**  
tudo que espera por você em Floripa!



Promoção



**CBMVHA**  
Colégio Brasileiro de  
Medicina Veterinária  
Higienistas de Alimentos

Organização



(48) 3035-4388

[higienistas2009@attitudepromo.com.br](mailto:higienistas2009@attitudepromo.com.br)

Local



Apoio





**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](http://www.incadep.com.br)** **[incadep@terra.com.br](mailto:incadep@terra.com.br)**

## CURSOS (1º Semestre de 2008)

### Local: Curitiba

#### Setembro

Dias: 12 e 13 - Curso de Atualização em Controle Integrado de Pragas e Vetores.

Realização: INCADEP & APRAV - Associação Paranaense dos Controladores de Pragas e Vetores.

Dias: 15 a 19 - Curso sobre Segurança em Laboratórios.

Realização: INCADEP & LABORCLIN - Produtos para Laboratórios Ltda.

Dias: 23 a 27 - Curso sobre Educação Sanitária e Comunicação.

Realização: INCADEP

Dias: 29 e 30 - Curso de Atualização sobre a Cadeia Produtiva do Leite: Da Produção ao Consumo.

Realização: INCADEP.

#### Outubro

Dias: 09 a 11 - Curso sobre Formação de Auditores em Sistemas de Garantia de Qualidade:GMP / HACCP.

Realização: INCADEP & JCG - Assessoria em Higiene e Qualidade.

Dias: 17 e 18 - Curso sobre Alimentos Funcionais.

Realização: INCADEP.

Dias: 23 a 25 - Curso para RTs. (Responsáveis Técnicos) em Controle de Pragas e Vetores.

Realização: INCADEP & APRAV - Associação Paranaense dos Controladores de Pragas e Vetores.

Dias: 29 a 31 - Curso sobre Cortes e Embalagens de Carnes Bovina, Suína e de Aves.

Realização: INCADEP

#### Novembro

Dias: 07 e 08 - Curso sobre Perícia Judicial na Área de Alimentos: Ferramentas e Laudos.

Realização: INCADEP & sbCTA-PR - Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Regional Paraná.

Dias: 10 a 12 - Curso sobre APPCC/HACCP- Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

Realização: INCADEP & JCG - Assessoria em Higiene e Qualidade.

Dias: 17 a 21 - Curso de Atualização em Microbiologia de Alimentos: Teoria e Prática.

Realização: INCADEP & sbCTA-PR - Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Regional Paraná.

#### Dezembro

Dias: 01 a 05 - Curso de Atualização em Microbiologia na Área de Fármacos e Cosméticos.

Realização: INCADEP & LABORCLIN - Produtos para Laboratórios Ltda.

**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](http://www.higienealimentar.com.br)

# PÓS-GRADUAÇÃO

Especialização *lato sensu*

MBA | Aperfeiçoamento | Atualização

Instituto Qualittas, qualificado  
para fazer o melhor por você.



*Médico Veterinário  
você faz parte da nossa História  
O Instituto Qualittas  
o parabeniza pelo seu dia.*

## Confira nossos cursos na Área da Saúde Pública

Higiene e Inspeção de Produtos  
de Origem Animal

Vigilância Sanitária e Controle de  
Qualidade dos Alimentos

Vigilância Epidemiológica  
em Saúde Coletiva **NOVO**

Defesa e Vigilância Sanitária Animal

MBA Administração Hospitalar  
(Ênfase em Auditoria)

MBA Saúde Pública  
(Ênfase em Saúde da Família)

Farmacologia  
(Ênfase em Saúde da Família)

Perícia Forense em Medicina  
Veterinária na Área Civil  
(Atualização)

Alimento Seguro  
(Aperfeiçoamento)



# Qualittas

Instituto de Pós-Graduação

PORQUE A QUALIDADE FAZ DIFERENÇA!!!

INSCREVA-SE JÁ  
**0800 725 6300**  
[www.qualittas.com.br](http://www.qualittas.com.br)

## DOENÇA DE CHAGAS POR VIA ORAL: NOVO DESAFIO PARA A VIGILÂNCIA.

**N**a comemoração dos 100 anos da descoberta da doença de Chagas, a vigilância sanitária vem trabalhando na prevenção de uma nova forma de transmissão da doença: por via oral. A ocorrência da doença de Chagas por transmissão oral está relacionada ao consumo de alimentos contaminados e, desde 2006, é considerada como potencial risco para a saúde pública no Brasil.

Os casos mais recentes de transmissão da doença de Chagas por alimento, no Brasil, estão relacionados ao consumo do suco de açaí fresco. Em 2007, 100 ocorrências da doença foram registradas, todas na região Norte.



Açaí

A presença da doença de Chagas no açaí está relacionada a sua extração na mata que, muitas vezes, vem contaminado pelo barbeiro para os batedouros. Para mudar esta situação, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária desenvolveu um plano de ação, que identifica quais providências devem ser tomadas pelos órgãos de saúde locais e indica a urgência de execução de cada ação. O principal foco do plano é a capacitação dos órgãos de vigilância sanitária regionais, da

população e dos batedores de açaí. (ANVISA, Assessoria de Imprensa, 18/07/2008.)

## GOVERNO E INDÚSTRIA DISCUTEM MUDANÇAS NUTRICIONAIS EM ALIMENTOS.

**A** redução dos teores de gordura, sal e açúcar dos alimentos industrializados está sendo discutida em função do acordo de cooperação assinado em novembro de 2007, entre o Ministério da Saúde e a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (Abia).

De acordo com o IBGE, um dos reflexos do alto teor de sal, açúcar e gordura nos alimentos é o sobrepeso, que atinge 40% das pessoas no país. A obesidade é um problema para 12,7% dos brasileiros, além do que 30% da população é portadora de doenças crônicas não-transmissíveis, como câncer, hipertensão e diabetes. Segundo pesquisa do Ministério da Saúde,

entre 212 mil e 260 mil mortes poderiam ser evitadas anualmente no Brasil com uma alimentação adequada.

Entre as ações da Anvisa, estão as discussões com as indústrias, no âmbito da Câmara Setorial de Alimentos, sobre o desenvolvimento de novas tecnologias para redução do teor de sódio em alimentos. Para ajudar os cidadãos a se alimentarem melhor na hora da escolha dos produtos, a Agência disponibiliza o Guia de Bolso do Consumidor Saudável (PDF). Nele, há informações básicas sobre o tema, entre elas, o valor calórico dos alimentos e as quantidades diárias necessárias para se manter saudável. Maiores informações no site [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br) (Assessoria de Imprensa da ANVISA, 23/07/2008.)

# PRORROGADO PRAZO DE CONSULTA PÚBLICA PARA REVISÃO DO RIISPOA.

**E**ncontra-se em consulta pública até o próximo dia 15 de setembro, a proposta de revisão do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal - RIISPOA (Decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952).

O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA, através da Portaria Ministerial do MAPA de nº 372, de 05 de dezembro de 2007, constituiu Grupo de Trabalho com o objetivo de promover a revisão e atualização do RIISPOA. O trabalho de revisão foi elaborado por Fiscais Federais Agropecuários do MAPA e convidados de instituições de ensino e pesquisa, durante o período de seis meses e promoveu a alteração em apro-

ximadamente 49% dos artigos, revogou outros 47% e preservou apenas 3,4% dos atuais artigos do RIISPOA, tendo sido criados outros 290 novos artigos.

Os interessados em apresentar contribuições deverão enviá-las na forma de propostas de melhoria e sugestões, acompanhadas de justificativas que enfatizem o embasamento técnico e científico e o respaldo legal para as alterações propostas.

As contribuições deverão ser encaminhadas para o e-mail: [dipoa.riisboa@agricultura.gov.br](mailto:dipoa.riisboa@agricultura.gov.br) (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 30/07/2008.)

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](http://www.fooddesign.com.br)

**FOOD  
DESIGN**

SYSTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE  
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

# NOTÍCIAS

## SISTEMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO LEITE.

A população brasileira dispõe de mais um canal de comunicação com o governo federal para saber como está a qualidade do leite consumido no país. Os dados serão fornecidos pelo Centro Integrado de Monitoramento da Qualidade do Leite (Cquali), resultado de parceria entre a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e o Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor, do Ministério da Justiça (DPDC/MJ).

A vigilância sanitária fará os testes da qualidade do leite vendido no comércio. Se forem encontradas irregularidades, o Ministério da Agricultura será comunicado para que fiscalize a indústria e o DPDC para que transmita a informação ao consumidor. O Cquali não terá uma estru-

tura física instalada. Os dados serão coletados regionalmente e sistematizados na internet, na página eletrônica do DPDC. As informações também serão compartilhadas com o Ministério Público e a Polícia Federal.

Uma das novidades do monitoramento integrado proposto pelo Cquali é o combate à fraude. Para propor a criação de estruturas locais do Cquali, a Anvisa percorreu todos estados brasileiros e o Distrito Federal levando informações sobre o projeto. O Cquali foi estruturado seguindo a lógica do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS). Portanto, a partir de agora, leites longa-vida, pasteurizados e em pó terão sua qualidade monitorada e os resultados serão disponibilizados na página do DPDC ([www.mj.gov.br/DPDC](http://www.mj.gov.br/DPDC)). (Laticinio.net, 17/06/2008.)

## ALERTAS SANITÁRIOS.

A partir de agora, os componentes do Sistema Nacional de Defesa do Consumidor receberão o Aviso Saúde e Segurança que permitirá aos Procons e aos órgãos de defesa do consumidor uma informação ágil acerca das ocorrências relacionadas à vigilância sanitária. O Sistema Nacional de Vigilância Sanitária também receberá a informação. Serão divulgadas também informações

que colaborem para ampliar a consciência dos direitos do cidadão por meio de outra publicação eletrônica, que será mensal: o boletim Consumo e Saúde.

O Aviso será divulgado sempre que houver uma medida sanitária relevante para o país e ficará disponível nos endereços [www.anvisa.gov.br/ouvidoria/aviso](http://www.anvisa.gov.br/ouvidoria/aviso) e [www.mj.gov.br/dpdc](http://www.mj.gov.br/dpdc) (Assessoria de Imprensa da ANVISA, 28/07/2008.)



### 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](mailto:friuli@sti.com.br)

» **Informativo Técnico:** informe seu nome, endereço e telefone, por fax ou e-mail, para recebê-lo, **gratuitamente**, via correio.

# AQUI DENTRO TÊM MUITA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

INNOVAPLAN

**6 a 9  
de outubro  
de 2008**



**Minascentro  
Belo Horizonte  
MG**

TEMA CENTRAL:

**“CIÊNCIA E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL”**

O evento irá reunir pesquisadores líderes e técnicos de instituições públicas e empresas das áreas afins, de pesquisa, produção e fornecimento de alimentos, além de estudantes de graduação e de pós-graduação, para discutir os mais recentes avanços e suas implicações em termos de matérias-primas, produtos, tecnologias, equipamentos, instrumentação, insumos, ingredientes e serviços para a indústria alimentícia brasileira.

**RESERVE SEU ESTANDE OU COTA DE PATROCÍNIO**

**[www.cbcta2008.com.br](http://www.cbcta2008.com.br)**

**(31) 3371 - 3377**

PROMOÇÃO



ORGANIZAÇÃO



APOIO



MÍDIA



REALIZAÇÃO



www.expois.com.br

expo  
**is**

Expo  
Ingredientes  
e Soluções  
para a  
Indústria  
Alimentícia

A evolução não pára.  
Nossas soluções também.

A Nielsen BM continua mostrando o  
ingrediente certo para o seu sucesso.

**09 a 11**  
setembro de 2008  
das 12h às 19h

Transamerica Expo Center  
São Paulo-SP - Brasil

EVITE FILAS!

FAÇA SEU  
CREDENCIAMENTO  
ATRAVÉS DO SITE:  
www.expois.com.br  
CREDENCIAMENTO ONLINE

Segmentos:

- Aromas
- Aditivos
- Commodities
- Ingredientes
- Produtos Orgânicos
- Semi-manufaturados
- Corantes
- Condimentos

Eventos Simultâneos:

6R&D  
FORUM

conference  
**is**



1 CONGRESSO  
INTERNACIONAL DE  
FOOD SERVICE  
2008



Patrocínio oficial:



Apoio Exclusivo:



Credibilidade que  
Alimenta o Mercado

Apoio:



Mais informações  
com Fabio Gandini  
Tel.: 11 4613-2016  
ou por e-mail:  
expois@nielsen.com

Organização:

nielsen business media  
The Nielsen Company