

# revista Higiene Alimentar

Junho 2008 volume 22 – nº 162



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 Editores Científicos e Técnicos

## PLANO APPCC PARA OVOS IN NATURA: NOVOS PARADIGMAS.

O sistema de controle de qualidade da cadeia produtiva de ovos de consumo teve o seu foco alterado: passou do produto para o processo e das ações corretivas para as preventivas.

**LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.**

FERRO, ZINCO E COBRE EM ALIMENTOS INFANTIS. ❖ MEL: FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLOGIA.  
ROTISSERIAS EM SUPERMERCADOS: UM ESTUDO CRÍTICO. ❖ QUALIDADE DE MUSSARELA ARTESANAL.  
BPF EM INDÚSTRIAS DE ÁGUA MINERAL. ❖ SALMONELLA EM CARNES BOVINA E DE FRANGO.



# Qualidade e Segurança do Leite

## da Ordenha ao Processamento

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



**DISPONÍVEL  
NA REDAÇÃO  
DE HIGIENE ALIMENTAR**

**revista**  
**Higiene**  
**Alimentar**

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

# CRISE DOS ALIMENTOS: EXISTE SOLUÇÃO?

**R**ecém-terminada em Roma (03 a 05 de junho), a Conferência de Alto Nível sobre Segurança Alimentar Mundial bateu nas mesmas teclas das anteriores, sem mostrar algo de diferente, que pudesse minorar as aflições que se apossaram dos países, em face da iminência de uma crise de grandes proporções em relação ao abastecimento de alimentos, mormente naqueles menos desenvolvidos. O preço dos alimentos disparou em todo mundo, os países produtores tentam proteger os seus mercados internos, colocando óbices à exportação, enquanto nos países sem condições de importar ou produzir a crise se expande numa proporção já considerada a pior dos últimos trinta anos. O aumento dos alimentos atinge principalmente os pobres: o Banco Mundial estima que nos últimos dois anos perto de 100 milhões de pessoas caíram para baixo da linha de pobreza, sobrevivendo com US\$ 1,00 por dia. Segundo a FAO, a região mais penalizada é a África Subsaariana, onde se localizam 21 dos 36 países com falta de alimentos. Essa região importa 45% do trigo e 84% do arroz consumido.

Afinal, o que aconteceu? Parece que o destino conseguiu reunir, de uma só vez, todos os fatores responsáveis pela crise: aumento da população mundial, crescimento da China e da Índia, especulação no mercado internacional de commodities, quebra de colheitas, explosão do preço do petróleo, concentração urbana da população, desperdício, produção

inadequada de biocombustíveis, queda da cotação do dólar no mercado internacional, e muitos outros, de maior ou menor repercussão. É impossível, por enquanto, dimensionar o verdadeiro papel de cada um desses fatores e, sobretudo, o peso de cada um sobre a crise e, ainda, qual deles deveriam merecer prioridade para amenizá-la.

As conclusões da Conferência de Roma focaram a valorização das opções políticas, entre as soluções para combater o alto preço dos alimentos. Tais soluções, resumidamente, apontaram para: 1. providências emergenciais para minorar a fome e a desnutrição, principalmente nos países menos desenvolvidos, facilitando o acesso dos pequenos produtores aos insumos agrícolas; 2. o estabelecimento de programas de proteção social, capazes de permitir a retirada paulatina dos subsídios e reforçar a segurança alimentar para grupos de risco, como crianças, grávidas e idosos; 3. uma reavaliação das políticas de restrição às exportações, implementadas por países produtores para garantir seus mercados internos; 4. a necessidade de voltar a examinar as subvenções e as barreiras alfandegárias para a produção de biocombustíveis, tendo em vista seus efeitos sobre a segurança alimentar; 5. a pequena possibilidade de aumentar substancialmente, de imediato, as reservas mundiais de alimentos; 6. a necessidade de gerar novas tecnologias suficientes para intensificar uma agricultura sustentável do ponto de vista econômico, ambiental e social e, ainda, que seja resistente às mudanças climáticas.

As recomendações da conferência não conseguem, entretanto, sensibilizar aos observadores mais atentos. De um lado, caem na vala comum de outras reuniões, que, efetivamente, não passaram de sugestões que pouco efeito tiveram sobre o status quo da situação alimentar do mundo. De outro, esbarram com a soberania dos países, com os interesses e as necessidades de cada um, com as intenções e as relações entre os governos. Nesse contexto, é preciso rediscutir o papel da Organização Mundial do Comércio e avaliar se a entidade tem sido realmente pró-ativa no sentido de fortalecer, em suas decisões, a segurança alimentar entre os países.

A verdade, como afirma o brasileiro José Graziano da Silva, representante da FAO para a América Latina e Caribe, é que "essas conferências emitem comunicados de consenso. E comunicados de consenso em geral não descem ao nível dos detalhes e, sobretudo, evitam julgar ações que prejudiquem um ou outro país em particular." Já o secretário-geral da ONU, Ban Ki-moon, calcula entre US\$ 15 e US\$ 20 bilhões o esforço anual que deverá ser realizado pelos países em desenvolvimento e pelos doadores para poder dobrar a produção mundial de alimentos, condição básica, segundo ele, para superar a atual crise alimentícia mundial.



*José Cezar Panetta,*  
julho, 2008.

# AQUI DENTRO TÊM MUITA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

**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



# PÓS-GRADUAÇÃO UNISA



## VIGILÂNCIA SANITÁRIA E SEGURANÇA ALIMENTAR *Lato Sensu*

### Objetivos:

- Atualizar e aplicabilidade das legislações brasileiras nas áreas de vigilância sanitária e segurança dos alimentos.
- Estudo crítico das cadeias agroprodutivas dos alimentos no Brasil, zoonoses e principais microrganismos intervenientes na produção e comercialização dos alimentos. Promover o desenvolvimento do aluno para melhor utilização das ferramentas aplicadas na segurança dos alimentos.

### Público-Alvo:

Nutricionistas, engenheiros de alimentos, médicos veterinários, tecnólogos de alimentos e demais profissionais de nível superior que atuem na área de produção, industrialização e comercialização dos alimentos.

### Carga Horária:

360 horas

### Duração:

12 meses

### Coordenação:

Profa. Dra. Vera Regina Monteiro de Barros

### Local e Horário:

Campus II - Rua Isabel Schmidt, 349  
Santo Amaro - São Paulo - SP  
3ª e 5ª feiras das 19h às 23h

*Veja também cursos  
em outras áreas!*



Tradição, Seriedade e Competência

Inscrições On-Line:  
[www.unisa.br/pos](http://www.unisa.br/pos)

Informações:  
(11) 2141.8545 / 8812

**UNISA**  
Universidade de Santo Amaro

# 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 200 °C</p>	 <p><b>DT-650</b> TERMOMETRO INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 10 a 200 °C</p>
 <p><b>DT-625</b> TERMOMETRO ESPECTRO-INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 32 a 198 °C (NISTE) 125 a 173,3 °C (NISTE)</p>	 <p><b>DT-250</b> TERMOMETRO INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 10 a 200 °C</p>
 <p><b>DT-708</b> SERVIDOR DE TEMPERATURA DIGITAL ARTIFICIAL - 20 a 200 °C (NISTE) 125 a 173,3 °C (NISTE)</p>	 <p><b>HD-3307</b> TERMOMETRO INFRAVERMELHO PARA USOS MÚLTIPLOS - 10 a 200 °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 in natura. ....	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) in natura 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
Salmonella em carcaças de frango congeladas, industrialmente processadas. ....	111
Pesquisa de Salmonella 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 (UFPA, Lavras, MG)  
 Eliana Pinheiro de Carvalho (UFPA, Lavras, MG)  
 Elmo Rampini de Souza (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)  
 Eneo Alves da Silva Jr. (Central Diagnósticos Laboratoriais, São Paulo, SP)  
 Ernani Porto (USP/ESALQ, Piracicaba, SP)  
 Evelise Oliveira Telles (USP/Fac.Med.Vet.Zootec., São Paulo, SP)  
 Fernando Leite Hoffmann (UNESP/Dep.Eng.Tecnol.Alimentos, S.José Rio Preto,SP)  
 Flávio Buratti (Univ. Metodista de SP)  
 Glênio Cavalcanti de Barros (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)  
 Jacir Francisco dos Santos (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)  
 Jacqueline Tanury Macruz 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 (UFPA/Dep.Ciência Alimentos, Lavras, MG)  
 Romeu Cantusio Neto (UNICAMP, SANASA, Campinas, SP)  
 Rogério Manuel Lemes de Campos (Universidade Complutense de Madri, Espanha)  
 Teófilo José Pimentel da Silva (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)  
 Victor Augustus Marin (FIOCRUZ/INCQS/DM, Rio de Janeiro, RJ)  
 Zander Barreto Miranda (UFF/Col.Bras.Hig.Alimentos, Niterói, RJ)

### CONSELHEIROS ADJUNTOS:

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

Clicia 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 Bileski Candido (Univ. Fed. do Paraná, Curitiba, PR)  
 Manuela Guerra (Esc.Sup.Hotelaria e Turismo do Estoril, Portugal)  
 Maria da Graça Fichel Nascimento (EMBRAPA, Rio de Janeiro, RJ)  
 Maria Lima Garbelotti (I.Adolfo Lutz, São Paulo, SP)  
 Marina Vieira da Silva (USP/ESALQ, Piracicaba, SP)  
 Oswaldo Durival Rossi Jr. (UNESP/Fac.Ciências Agrárias e Vet., Jaboticabal, SP)  
 Pedro M.L. Germano (USP/Fac.Saúde Pública, São Paulo, SP)  
 Pedro Marinho de Carvalho Neto (Univ.Fed.Rural de Pernambuco, Recife, PE)  
 Regine Helena S.F. Vieira (UFCE/Lab.Ciência do Mar, Fortaleza, CE)  
 Rejane Maria de Souza Alves (Min.Saúde/Sistema VETA, Brasília, DF)  
 Renata Tiekko Nassu (EMBRAPA Agroindústria Trop., Fortaleza, CE)  
 Renato João S. de Freitas (Univ.Fed.Paraná, Curitiba, PR)  
 Roberto de Oliveira Roça (UNESP/Fac.Ciências Agrônômicas, Botucatu, SP)  
 Robson Maia Franco (Univ.Federal Fluminense/Escola de Veterinária, Niterói, RJ)  
 Rubens Toshio Fukuda (Min.Agricultura/SIF, Barretos, SP)  
 Sérgio Borges Mano (Univ.Fed.Fluminense, Niterói, RJ)  
 Sérgio Coube Bogado (MAPA/Acad.Bras.Med.Vet., Rio de Janeiro, RJ)  
 Shirley de Mello P. Abrantes (FIOCRUZ/Lab.Cont.Aliment., Rio de Janeiro, RJ)  
 Simplicio Alves de Lima (Min.Agricultura/SIF, Fortaleza, CE)  
 Suely Stringari de Sousa (Pref.Mun.S.Paulo/Vigilância Sanitária, SP)  
 Tânia Lúcia Montenegro Stamford (Univ.Fed.Pernambuco, Recife, PE)  
 Urgel de Almeida Lima (USP/ESALQ, Piracicaba, SP)  
 Vera Regina M. de Barros (MAPA/SFA, São Paulo, SP)  
 Victor Augustus Marin (Instituto Oswaldo Cruz/DM/INCQS, Rio de Janeiro, RJ)  
 Zelyta Pinheiro de Faro (UFPE/Dep.Nutrição, Jaboatão dos Guararapes, PE)

**PALMITO EM CONSERVA**  
**O Consumidor está Seguro?**

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

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

**PALMITO SEGURO**

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



*Respeito Pela Sua Saúde!*

**QUALIDADE ALIMENTA**

Consultoria em Gestão da Qualidade  
Cadeia Produtiva do Palmito

Móvel: (55)(13) 9707-5649  
Khall@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



## HONRA AO MÉRITO PARA EMPRESA DE CAMPINAS, SP.

A Oba Hortifruti recebeu, em junho último, o Diploma de Honra ao Mérito, concedido pela Câmara Municipal de Campinas, tendo em vista suas ações em prol da comunidade. Com 29 anos de atuação e 26 lojas em todo o Brasil, o grupo Oba se destaca na comercialização de frutas, legumes e verduras, sendo um dos maiores empregadores de pessoas com necessidades especiais.

Provando que conviver com a diversidade é extremamente importante o Oba Hortifruti, desde 2002 emprega esses profissionais. Atualmente, cerca de 70 funcionários participam desse projeto, entre eles alguns portadores da Síndrome de Down. A rede admite também funcionários com deficiência física e visual. "A contratação de pessoas com necessidades especiais surpreendeu completamente, pois eles são extremamente motivados e essa motivação é transmitida para os outros funcionários, o que gera um clima ótimo de trabalho", afirma Ivana Pizzinatto Casonato, coordenadora de RH do Oba. Além deste programa, a empresa possui o Menor Aprendiz, que oferece a jovens oportunidades de inserção no mercado e realiza doações, geralmente duas a três vezes por semana, à entidades sociais.

### Marina Gil

Giornate Assessoria de imprensa e RP, São Paulo.  
www.giornate.com.br / 11 3061.3353



## GESTÃO É DESAFIO PARA EMPRESAS BRASILEIRAS.

A percepção da importância da inovação tecnológica é uma realidade entre as empresas brasileiras, mas há um longo caminho a ser percorrido no que diz respeito à estruturação e gestão de atividades de P&D. Um termômetro dessa realidade foi apresentado pelo professor Ruy Quadros, do Departamento de Política Científica e Tecnológica da Unicamp, no painel "Estruturando e Gerindo Atividades de P&D nas Empresas", durante a realização da VIII Conferência Anpei de Inovação Tecnológica, realizado em maio em Belo Horizonte, MG.

Quadros mostrou os resultados de uma pesquisa realizada junto a 50 empresas de grande porte que operam no

Brasil, de capital nacional ou estrangeiro e vistas como referencial no mercado. Elas foram avaliadas de acordo com o grau de maturidade do conjunto de atividades de pesquisa e desenvolvimento e divididas em cinco grupos. A maioria das empresas pesquisadas tem uma atuação mais tática do que estratégica no setor e não necessariamente empresas de setores de ponta apresentam grau de maturidade maior em suas práticas de gestão.

O maior desses grupos, com 42% da amostra, é composto por empresas que possuem atividades formais na área, com atuação mais voltada para desenvolvimento de produtos e obtenção de ganhos imediatos de mercado, embora com relativa capacidade de captação e ideação. Na base da escala, uma fatia de 25% da amostra reúne empresas que dizem considerar a inovação muito importante, mas não têm áreas de P&D implantadas e se limitam à engenharia de aplicações. Uma minoria da amostra, 16%, tem setores de pesquisa estruturados e trata a inovação tecnológica como estratégia de longo prazo. Um outro grupo, com 18%, está estruturando atividades de pesquisa.

Para Quadros, sair de um estágio de "imitação" para a inovação é um processo de mudança de cultura empresarial, de realocação de poder e, portanto, de forte caráter organizacional. Ele ressaltou, porém, que há um processo de "aprendizado" para que se passe de um estágio para outro, ainda que possam ocorrer saltos mais largos, e que isso depende de decisões estratégicas e do posicionamento da empresa. (Mais informações: 11-5549.1863 / 5081.5237.)

### Érika Coradin

Acadêmica Agência de Comunicação  
Assessoria de Imprensa da Anpei, São Paulo  
academica@academica.jor.br



## ESTILOS DE VIDA SAUDÁVEIS

Estão abertas as inscrições para o Projeto de Pesquisa ILSI Brasil - Estilos de Vida Saudáveis. É uma iniciativa da força-tarefa do ILSI Brasil (International Life Sciences Institute) e tem por objetivo contribuir para a prevenção da obesidade e doenças não transmissíveis no Brasil através da avaliação de intervenções e programas populacionais, novos ou existentes, na área de alimentação e/ou atividade física. Um projeto será selecionado para receber



estilos de vida  
saudáveis  
2008

financiamento no valor de até R\$ 50.000,00 (sobre este valor incidirão os impostos previstos pela legislação em vigor à época da entrega do prêmio). As propostas devem ser encaminhadas para um dos seguintes endereços eletrônicos: <mailto:pesquisa@ilsibrasil.org.br>; [pesquisa@ilsibrasil.org.br](mailto:pesquisa@ilsibrasil.org.br). O regulamento pode ser acessado em nosso site.

**Mariela Weingarten Berezovsky,**  
Ilsi Brasil, diretora, São Paulo.  
[ilsibr@ilsibrasil.org.br](mailto:ilsibr@ilsibrasil.org.br)

num país proibiu a comercialização de produtos com gordura "trans". Apenas informam a presença da gordura na rotulagem dos alimentos - o que já ocorre no Brasil. Segundo o relator, essa medida dá condições para que a população possa evitar o consumo de alimentos que produzam efeitos nocivos à saúde.

Dr. Ubiali ressaltou ainda que há segmentos alimentícios que já possuem produtos "zero trans". Isso, avalia, mostra que o mercado pode encontrar uma solução para o problema, sem desestruturar a produção e prejudicar o consumidor. O relator também rejeitou os projetos que tramitam em conjunto (PLs 1319/07 e 1770/07), que tratam de matéria correlata. O projeto, que tramita em caráter conclusivo, ainda será analisado pelas comissões de Seguridade Social e Família; e de Constituição e Justiça e de Cidadania.

Gabinete on-line do Deputado **Dr. Libiali**  
Câmara Federal, Brasília, Df.



#### REJEITADA PROIBIÇÃO DE ALIMENTOS COM GORDURA TRANS.

A Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria e Comércio, da Câmara Federal, rejeitou, no mês de junho, o Projeto de Lei 826/07, do deputado Fernando Coruja (PPS-SC), que proíbe a fabricação e a comercialização de produtos que contenham gordura transaturada, conhecida como "gordura trans", a partir de 2010. Esse tipo de gordura pode ser encontrado em margarinas, biscoitos, sorvetes e massas, entre outros produtos.

O relator do Projeto, deputado Dr. Ubiali (PSB-SP), recomendou a rejeição, observando que, por enquanto, ne-



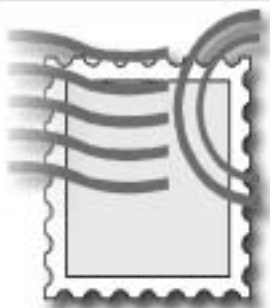
#### CENTRO DE EXCELÊNCIA EM TURISMO ADMITIDO NA OMT.

O Centro de Excelência em Turismo da Universidade de Brasília (CET/UnB) foi admitido como membro afiliado da Organização Mundial do Turismo (OMT).

A admissão do CET/UnB ocorreu durante a 83ª reunião do conselho executivo da OMT, nos dias 13 e 14 de junho, em Cheju, na Coreia do Sul. Mais detalhes: Comunicação e Marketing/CET, (61) 3307-2944, ramal 215.

**Vinicius Elias**

Universidade de Brasília, Centro de Excelência em Turismo, Distrito Federal.



**Higiene Alimentar** é um veículo de comunicação para os profissionais da área de alimentos. Participe, enviando trabalhos, informações, notícias e assuntos interessantes aos nossos leitores, para a

**Rua das Gardênias, 36 — 04047-010**

**São Paulo - SP**, ou então, utilize os endereços eletrônicos da Revista.

# AGENDA

## JUNHO

06 a 08/08/2008

Rio de Janeiro - RJ

XIII ENCONTRO NACIONAL SOBRE  
MICOTOXINAS

Informações: [www.npmmufrj.com](http://www.npmmufrj.com); <http://br.geocities.com/micotoxicologiaufrj/>

12 a 14/08/2008

Buenos Aires - ARGENTINA

ALIMENTARIA MERCOSUR

Informações: Câmara de Indústria e Comércio do  
Mercosul, 11-5524.6370;

[info@ccmercosul.org.br](mailto:info@ccmercosul.org.br);

[www.ccmercosul.org.br](http://www.ccmercosul.org.br)

15 E 16/08/2008

São Paulo - SP

I FORUM APAN 2008 - Nutrição e Alimentação:

Pensamento em Movimento.

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

19 a 21/08/2008

São Paulo - SP

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

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

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

20 a 22/08/2008

Bento Gonçalves - RS

II SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR

Informações: Soc.Bras.Ciência e Tecnologia de

Alimentos: [www.sbctars.ufrgs.br](http://www.sbctars.ufrgs.br)

## SETEMBRO

09 a 11/09/2008

São Paulo - SP

FOOD TECH 2008

FEIRA INTERNACIONAL DE MÁQUINAS E  
EQUIPAMENTOS PARA A INDÚSTRIA  
ALIMENTÍCIA.

Informações: [www.foodtech.com.br](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

## 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 e 03/10/2008

São Paulo - SP

XVI CURSO DE EDITORAÇÃO CIENTÍFICA DA ABEC

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 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)

## 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)

## DEZEMBRO

08 a 12/12/2008

São Paulo - SP

IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA

Informações: [www.sbo2008.com.br](http://www.sbo2008.com.br)

## ACESSE

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

## INFORMAÇÕES ALIMENTARES E NUTRICIONAIS DE PREPARAÇÕES EM BUFÊS.

**Renata Carvalho de Oliveira**

**Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Nutrição, Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, e aprovada para a obtenção do título de Mestre. Orientadora: Profa.Dra. Rossana Pacheco da Costa Proença; parceira: Profa.Dra. Raquel Kurten de Salles.**

A rotulagem nutricional é uma das questões destacadas na Estratégia Global para Promoção da Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde da Organização Mundial de Saúde, sendo obrigatória, para alimentos embalados, em diversos países, incluindo o Brasil. Porém, a rotulagem nutricional em restaurantes não é ainda obrigatória, não sendo uma prática comum. Poucos são os estudos que demonstram a sua aplicação em restaurantes e como oferecer essas informações aos consumidores. Assim, o objetivo deste estudo foi desenvolver um método para disponibilizar informações alimentares e nutricionais de preparações oferecidas em restaurantes do tipo bufê. A escolha por este tipo de distribuição deveu-se à sua ampla aplicação no mercado de alimentação fora de casa. O estudo foi dividido nas etapas: a) caracterização teórica dos pontos relevantes sobre informações alimentares e nutricionais; b) concepção do modelo de método para disponibilizar as informações em preparações de bufês; c) seleção do local para a realização do estudo de caso; d) teste de aplicação do método proposto por meio do estudo de caso; e) elaboração do modelo de etiqueta de informações alimentares e nutricionais; f) revisão e estruturação do método de Disponibilização de Informações Alimentares e Nutricionais em Bufês (DIAN-bufê) organizado em etapas, formulários e recomendações de aplicação. Concluiu-se que as informações alimentares e nutricionais devem ter linguagem simples e de fácil entendimento, e ser apresentadas como etiquetas no balcão do bufê. Sugere-se uma nomenclatura auto-explicativa para a preparação, contendo os alimentos componentes da receita, quando for utilizado nome fantasia para a preparação. Optou-se por indicar também informações sobre nutrientes e/ou substâncias relevantes para a saúde dos consumidores, por meio de destaques de alertas (presença de glúten, gordura trans, lactose e/ou açúcar) e destaques de alimentação saudável (presença de cereais integrais, leguminosas, frutas, legumes e/ou verduras), apresentados em forma de ícones nas etiquetas. A

principal dificuldade potencial para a aplicação do método DIAN-bufê relaciona-se à existência e à utilização das fichas técnicas de preparação no processo produtivo. Assim, destaca-se o controle de modificações de ingredientes e preparações durante o fluxo produtivo, bem como a conscientização dos operadores quanto à importância da padronização das receitas e das informações alimentares e nutricionais para os consumidores. Considera-se que o DIAN-bufê pode auxiliar na garantia do direito à informação e colaborar para escolhas alimentares mais seguras e saudáveis. Pode, ainda, contribuir com os profissionais de saúde e setor público, ao ser um instrumento de educação nutricional, tanto no plano de políticas de saúde quanto no plano individual.

*Palavras-chave: Método de Disponibilização de Informações Alimentares e Nutricionais em Bufês (DIAN - bufê). Informações alimentares e nutricionais. Rotulagem nutricional. Nutrição em produção de refeições. Consumidores, bufê. Escolhas alimentares.*

## ÁLBUM FOTOGRÁFICO DE PORÇÕES ALIMENTARES.

**Rosana Posse Sueiro Lopes e Raquel Braz Assunção Botelho**

**Editora Metha, ISBN 978-85-88888-13-5, 272 páginas, edição 01/2008.**

Este livro se constitui numa ferramenta que auxiliará os nutricionistas na difícil tarefa de determinar o consumo da população. O álbum conta com 30 alimentos fotografados em três diferentes porções e demonstrados em tamanho real. Apresenta, também, a composição nutricional por porção, em gramatura e medida caseira, tornando mais fáceis a visualização e a determinação das porções pelo indivíduo, para o qual é importante avaliar e quantificar o consumo alimentar, pois dessa forma é possível conhecer o comportamento alimentar, o que permite, dentre outras utilidades, associá-lo ao surgimento de algumas doenças.

Com base na carência de literatura acerca do assunto e motivadas pelo sucesso obtido em testes preliminares utilizando o material fotográfico ora apresentado, as autoras esperam contribuir com o meio acadêmico, especificamente com os estudantes e profissionais de nutrição, apresentando de forma pioneira, com alto rigor metodológico de elaboração e de forma didática, as fotografias das porções alimentares, em tamanhos pequeno, médio e grande, as quais vêm acompanhadas das informações nutricionais corresponden-

tes a cada tamanho de porção, além das fichas técnicas de preparação. Os dados foram obtidos por meio de consulta prioritária à Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO).

(Os profissionais encontrarão o livro na Redação da Revista Higiene Alimentar: fone (11)-5589.5732, endereço eletrônico: redacao@higienealimentar.com.br)



## O LABORATÓRIO ESPECIALIZADO EM ALIMENTOS, COMO INSTRUMENTO NA VIGILÂNCIA SANITÁRIA E CONTROLE DE QUALIDADE.

**Ricardo Moreira Calil**

**Tese apresentada à Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, e aprovada para a obtenção do título de Doutor, 1996. Orientador: Prof.Dr. Raphael Valentino Riccetti.**

Este trabalho foi realizado a partir da aplicação de um questionário em 17 laboratórios especializados em análises de alimentos (química e microbiológica), localizados nas cidades de São Paulo e Campinas, visando extrair indicadores comparativos para avaliação da eficiência destes laboratórios, bem como a utilização dos mesmos no atendimento das necessidades dos usuários. Participaram da pesquisa laboratórios de universidades, oficiais (fiscalização), particulares (empresas) e independentes (terceirizados). O questionário foi entregue pessoalmente para o responsável pelo laboratório e foram dadas as explicações sobre o seu preenchimento. Foi na oportunidade também estabelecido um tempo para o retorno dos mesmos, para em seguida ser realizada a tabulação e análise dos dados. Dentre a abrangência das informações obtidas algumas chamaram a atenção como o

fato de apenas dois, só realizarem análises microbiológicas e não ter havido nenhum que só fizesse análises químicas, demonstrando a necessidade de ter as duas especialidades para a adequada avaliação da qualidade dos alimentos. Quanto ao tamanho das estruturas físicas, utilizando as maiores frequências e as menores áreas construídas, foi possível sugerir que o setor de química deve ter 70 metros quadrados e o de microbiologia 40, sendo 20 metros quadrados reservados para o setor administrativo, totalizando 130 metros quadrados, que na época ao custo de R\$ 400,00 o metro de construção, representaria um gasto de R\$ 52.000,00 só para a edificação. É grande o número de profissionais de nível superior que trabalham nesta atividade, porém quando se trata do corpo técnico apenas 5,38% tinham especialização, fato preocupante se for considerado que grande parte das tarefas é realizada por eles e que sem uma adequada qualificação a margem de erro pode aumentar interferindo nos resultados. Com relação ao número total de funcionários por laboratório, a média ficou entre 11 a 28, demonstrando que mesmo nas menores estruturas, pela natureza da atividade, o gasto com a equipe torna-se bastante significativo. A maioria dos laboratórios não seguia um modelo normativo para amostragem, tanto para as análises químicas, como para as microbiológicas e a colheita das amostras não era feita por funcionário do laboratório, podendo-se deduzir que pessoas não treinadas poderiam realizar este serviço, desconhecendo os procedimentos básicos para esta tarefa. Sobre as análises químicas realizadas pela maioria dos laboratórios foram indicadas os aditivos alimentares, metais pesados, resíduos



de pesticidas, micotoxinas e antibióticos, porém em relação aos hormônios, aminas biogênicas e biotoxinas não eram realizadas. Em relação às microbiológicas, os microrganismos patogênicos mais pesquisados foram *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Salmonella spp.* O custo das análises químicas esteve em média a R\$ 75,00, sendo que houve uma variação de valores cobrados entre R\$ 12,50 e R\$ 150,00 e no caso das de microbiologia a média foi para as específicas R\$ 52,00 com variação entre R\$ 5,00 e R\$ 260,00 e as de caráter geral, o preço médio foi de R\$ 76,00, sendo o menor preço de R\$ 8,00 e o maior de R\$ 220,00. Com estas informações foi possível verificar que a variação de preços é muito grande em função dos objetivos de cada laboratório, pois alguns apresentaram custos simbólicos, onde não foram incluídos mãos de obra, depreciação de equipamentos e alguns custos fixos que são diluídos nas despesas gerais da indústria. Já no caso dos prestadores de serviços, os preços tenderam a ser realistas (incluindo despesas, capacidade ociosa, lucro, impostos), em alguns casos até demais, pois cobrar uma análise microbiológica geral a R\$ 220,00 impede que pequenas e até médias empresas possam utilizar este tipo de serviço, por se tornar demasiadamente oneroso. A análise geral foi considerada com cinco a sete indicadores, tais como: coliformes totais e fecais, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Staphylococcus spp.* (coagulase positivo) e esporos de clostrídios sulfito redutores. Outro ponto importante pesquisado foi o tempo médio para emissão dos laudos, que no caso das análises químicas foi de um a dois dias, sendo o de microbiologia específico de três a sete e o geral de cinco a sete. Entretanto, em alguns laboratórios o prazo estimado foi de trinta a trinta e cinco dias, o que sem dúvida é muito elevado, tanto no caso de

uma análise fiscal, como também na de controle de uma empresa, que não vai poder esperar tanto tempo para saber se ocorreu falha na produção, ou mesmo definir o recebimento de uma matéria prima. Após a avaliação de todo o contexto da pesquisa algumas sugestões foram feitas e dentre elas as principais foram: a criação de uma coordenação central desvinculada de órgãos públicos, independente, capaz de normatizar, monitorar e avaliar a qualidade e confiabilidade dos resultados analíticos, funcionando como modelo para o país; as análises devem ser realizadas no menor tempo possível e comunicada ao interessado imediatamente, proporcionando mais segurança e menor risco à saúde pública; melhorar a qualidade das informações nas conclusões dos laudos, facilitando a interpretação pelo usuário e a necessidade de melhorar a formação dos técnicos com programas de especialização para que possam melhor realizar suas atividades. No que diz respeito às conclusões cabe ressaltar as que considerando as condições verificadas, o laboratório é um instrumento dispendioso e pouco ágil; os laboratórios tanto de química, como também de microbiologia, não tinham procedimentos uniformes para garantir a qualidade analítica; levando-se em conta o tamanho das unidades laboratoriais e a qualificação necessária das equipes e a complexidade destas estruturas, torna-se muito oneroso para as pequenas e médias empresas possuírem suas próprias instalações.

*Nota do Autor-Embora esta pesquisa tenha sido realizada há doze anos atrás, os valores apresentados estão muito próximos dos dias atuais e as principais dificuldades em relação a atuação dos laboratórios continuam sendo as mesmas que foram relatadas.*

aceso livre . capes . gov . br

Ministério da Educação

Pesquisas do Governo

acesso livre . capes . gov . br

O Portal Brasileiro de Informação Científica

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

RESUMOS

TEXTOS COMPLETOS

TODOS OS ÍTENS

APENAS EM PORTUGUÊS

BANCO DE TESES

PATENTES E OUTRAS FONTES

Google

Fale conosco

Copyright 2005

# DETERMINAÇÃO DOS ELEMENTOS- -TRAÇO FERRO, ZINCO E COBRE EM FÓRMULAS INFANTIS PARA LACTENTES, LEITES EM PÓ E ALIMENTOS INFANTIS: ANÁLISE COMPARATIVA COM A ROTULAGEM.

**Milena Lima de Moraes** ✉  
**Márcia Barreto da Silva Feijó**

**Reinaldo Calixto de Campos.**

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

✉ milena\_mila2003@yahoo.com.br

## RESUMO

Os elementos-traço Cu, Fe e Zn têm importante papel no crescimento e desenvolvimento na infância. Atualmente a inserção de alimentos complementares é realizada muito cedo na alimentação das crianças. Este trabalho avaliou a rotulagem nutricional de fórmulas infantis para lactentes, alimentos infantis e leites em pó disponíveis no mercado, determinando os elementos

traço Cu, Fe e Zn por espectrofotometria de absorção atômica. Foram observadas diferenças entre os teores informados nos rótulos e os encontrados na análise, além de ampla falta de informação de elementos traço nas rotulagens.

## SUMMARY

*The trace elements Cu, Fe and Zn have important paper in the growth and*

*development in infancy. Currently the complementary food insertion is carried very early in the feeding of the children. This work evaluated the nutritional label of infantile formulas for suckles, infantile foods and powdered milk available in the market, determining the elements Cu trace, Fe and Zn for spectrophotometry of atomic absorption. Where differences between contents informed in the labels and the found in the analysis had been observed, beyond ample lack of information of elements trace in the labels.*

## INTRODUÇÃO

Os minerais são nutrientes que não fornecem calorias; no entanto, desempenham um papel importantíssimo no organismo, sendo necessários para a síntese de tecidos, hormônios e na maior parte das reações químicas onde intervêm as enzimas. Os elementos-traço, como ferro, cobre e zinco, são minerais necessários em quantidades inferiores a 100mg/dia, têm importantes funções no crescimento e desenvolvimento infantil (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2002). Esses micronutrientes são envolvidos em todos os estágios de crescimento e diferenciação celular, incluindo sinalização celular e tradução de proteínas, e são elementos-chave em muitas enzimas e estruturas celulares (ASHWORTH e ANTIPATIS, 2001).

A deficiência de ferro e zinco são deficiências comuns durante a infância. A deficiência de ferro na infância pode levar a problemas no desenvolvimento psicomotor e a anemia, e a deficiência de zinco pode prejudicar o crescimento e comprometer a função imune (DOMELLOF et al, 2004). A deficiência de cobre, bem como a sua toxicidade, também são preocupações na infância. Apesar de menos comuns, este elemento-traço está envolvido na formação e resistência óssea e cresci-

mento e desenvolvimento infantil (DOMELLOF et al, 2004).

Os avanços tecnológicos da indústria de alimentos modificaram, ao longo da história da humanidade, os padrões de alimentação infantil, tais como a duração do aleitamento materno, uso de alimentos complementares e de fórmulas lácteas (ACCIOLY, SAUNDER, LACERDA, 2002).

Como um dos fatores que podem influenciar nas escolhas alimentares das pessoas, os rótulos alimentícios vêm sendo estudados principalmente como fonte de informação nutricional aos consumidores (CWS, 1997; ALMEIDA, LAPPALAINEM, GIACHETTI et al, 1997; DIBB, 1997; LANG, 1992). Segundo Reid e Hendricks (1994); até 52% das pessoas usam informações de rótulos.

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) elaborou padrões que determinam as informações nutricionais obrigatórias a serem veiculadas nos rótulos de alimentos (RDC nº360/2003 e RDC nº359/2003). Essa legislação, juntamente com leis anteriores que estabeleciam padrões de qualidade, serve como baliza para as atividades de educação e para o consumo saudável (LIMA, GUERRA & LIRA 2003).

O Brasil se destaca em termos da obrigatoriedade das informações nutricionais. No mundo, somente os outros países do Mercosul (Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai e Uruguai), o Canadá, os Estados Unidos, a Austrália, Israel e a Malásia apresentam legislação semelhante (MONTEIRO, 2001).

Segundo a RDC 360/2003, é obrigatório declarar a quantidade dos nutrientes sobre o qual se faça uma declaração de propriedades nutricionais ou outra declaração que faça referência a nutrientes; e optativamente podem ser declarados as vitaminas e os minerais, quando estiverem presentes em quantidade igual ou maior a 5% da Ingestão Diária Recomendada (IDR), por porção indicada no rótulo.

Ainda há poucas informações na rotulagem desses produtos, amplamente usados por lactentes (crianças de 0 a 11 meses de idade), a respeito do teor de elementos traço nessas formulações infantis. Assim, este trabalho objetiva avaliar a rotulagem nutricional de fórmulas infantis para lactentes, alimentos infantis e leites em pó disponíveis no mercado, uma vez que esta especificação ainda é muito restrita e precisa ser ampliada, a fim de que se possa conhecer a oferta real de micronutrientes que é feita aos consumidores desses produtos.

### METODOLOGIA

Para o trabalho, selecionaram-se os seguintes produtos: farinha à base de arroz para mingau, fórmula infantil para lactentes 1 (FIL 1), Fórmula infantil para lactentes 2 (FIL 2), leite em pó bovinos, Farinha à base de trigo para mingau, leite em pó caprino, sopinha industrializada de sabor carne com legumes. Em tubos plásticos, de fundo cônico e tampa de rosca, foram pesados, com exatidão, cerca de 2g de amostra integral. Às amostras foram adicionados 8 mL de mistura sulfonítrica ( $H_2SO_4:HNO_3$ ), deixando-se em contato por 24h, à temperatura ambiente, com o frasco não completamente rosqueado. Posteriormente, foram acrescentados mais 4 mL de mistura sulfonítrica, homogeneizando-se. Os frascos foram, então, levados à placa de aquecimento, a 80°C, por 2h. Após resfriamento, foram adicionados 3mL de peridrol ( $H_2O_2$ ), deixando-se em contato por 10 minutos, ao fim dos quais se adicionou mais 1mL de peridrol. Os frascos foram então avolumados a 20mL com água milliQ e deixados em repouso. Finalmente, foram colocados na placa de aquecimento a 80°C durante mais 1h. Após 48h, foram observados resíduos que foram descartados por centrifugação (15 minutos), transferindo-se o sobrenadante para outro frasco plástico, igualmente descontaminado.

As leituras de Fe e Zn foram realizadas em um espectrofotômetro de absorção atômica Varian AA5 com atomização por chama, enquanto o Cu foi determinado em espectrofotômetro AA 1100, Perkin Elmer, equipado com atomizador de grafite HGA 300 e amostrador automático AS 40. A calibração deu-se por curvas analíticas aquosas, preparadas a partir de soluções padrão Titrisol, 1000 mg.L-1, adequadamente diluídas de modo a alcançar concentração final 0,2% v em  $HNO_3$ . Os parâmetros instrumentais foram ajustados de acordo com a recomendação do fabricante, sendo os resultados obtidos através da média de pelo menos três leituras. Eventualmente, foi necessária a diluição da amostra, de modo a ajustar a leitura ao intervalo da curva analítica. Os parâmetros da curva foram estimados por regressão linear simples, calculando-se as concentrações das amostras a partir daí.

Para confecção das tabelas, foi necessário estabelecer porções, como na maioria dos rótulos era indicada a quantidade de produto para fazer 200 mL de preparação, utilizamos como base as seguintes porções dos produtos para preparo de 200 mL de preparação (exceto a sopinha que uma porção equivale a uma unidade, 115g): farinha à base de arroz, 21g; Caprilat, 24g; farinha à base de trigo, 49g; leite em pó bovino, 26g; fórmula infantil para lactente até o primeiro semestre (FIL 1), 26,6g e fórmula infantil para lactente com mais de meses (FIL 2), 28,2g.

Por fim, para analisar se havia diferença entre os resultados da análise e os valores informados na rotulagem, utilizou-se o teste de Student ou teste T (para 1- ? = 0,95).

### RESULTADOS

As tabelas 1, 2 e 3 mostram as concentrações de ferro, cobre e zinco nos produtos, obtidas através de espectrofotometria de absorção atômica e as concentrações encontradas nas rotulagens,

Tabela 1. Concentração de ferro em formulas lácteas, leites em pó e alimentos infantis.

Amostras	Fe analisado (mg)/ porção	IDR* de Fe (mg) (0 a 6 meses)	IDR* de Fe(mg) (7 a 11 meses)	% IDR de Fe analisado/ porção (0 a 6 meses)	% IDR de Fe analisado/ porção (7 a 11 meses)	Fe do rótulo (mg)/ porção	% IDR de Fe do rótulo / porção (0 a 6 meses)	% IDR de Fe do rótulo / porção (7 a 11 meses)
Farinha à base de Arroz	0,45	0,27	9	166	5	0,68	252	8
FIL 1	1,06	0,27	9	391	12	1,6	593	18
FIL 2	1,36	0,27	9	504	15	2,2	815	24
Leite em pó bovino	0,01	0,27	9	2	0	QNS**	0	0
Farinha à base de Trigo	3,54	0,27	9	1312	39	7,51	2781	83
Leite em pó caprino	1,46	0,27	9	540	16	QNS**	0	0
Sopinha	0,23	0,27	9	85	3	0,41	152	5

\*Fonte :ANVISA, 2005.

\*\*QNS: quantidade não significativa.

PS.:Os valores que não foram apresentados não constavam nos respectivos rótulos.

Tabela 2. Concentração de cobre em fórmulas lácteas, leites em pó e alimentos infantis.

Amostras	Cu analisado (mg)/ porção	IDR de Cu (mg) (0 a 6 meses)	IDR de Cu (mg) (7 a 11 meses)	% IDR de Cu analisado/ porção (0 a 6 meses)	% IDR de Cu analisado/ porção (7 a 11 meses)	Cu do rótulo (mg)/ porção	% IDR de Cu do rótulo / porção (0 a 6 meses)	% IDR de Cu do rótulo / porção (7 a 11 meses)
Farinha à base de Arroz	0,03	0,2	0,22	15,75	14,32	-	-	-
FIL 1	0,12	0,2	0,22	59,85	54,41	0,08	40	36,36
FIL 2	0,29	0,2	0,22	146,64	133,31	0,16	80	72,73
Leite em pó bovino	0,03	0,2	0,22	14,30	13,00	-	-	-
Farinha à base de Trigo	0,12	0,2	0,22	61,25	55,68	-	-	-
Leite em pó caprino	0,03	0,2	0,22	16,80	15,27	-	-	-
Sopinha	0,10	0,2	0,22	51,75	47,05	-	-	-

\*Fonte :ANVISA, 2005.

PS.:Os valores que não foram apresentados não constavam nos respectivos rótulos.

Tabela 3. Concentração de zinco em formulas lácteas, leites em pó e alimentos infantis.

Amostras	Zn analisado (mg)/porção	IDR de Zn (mg) (0 a 6 meses)	IDR de Zn (mg) (7 a 11 meses)	% IDR de Zn analisado/porção (0 a 6 meses)	% IDR de Zn analisado/porção (7 a 11 meses)	Zn do rótulo (mg)/porção	% IDR de Zn do rótulo /porção (0 a 6 meses)	% IDR de Zn do rótulo/porção (7 a 11 meses)
Farinha à base de Arroz	0,38	2	3	19	13	-	-	-
FIL 1	2,40	2	3	120	80	1	50	33
FIL 2	3,83	2	3	191	128	1,62	81	54
Leite em pó bovino	1,63	2	3	82	54	-	-	-
Farinha à base de Trigo	3,19	2	3	159	106	-	-	-
Leite em pó caprino	1,50	2	3	75	50	-	-	-
Sopinha	2,12	2	3	106	71	-	-	-

\*Fonte :ANVISA, 2005.

PS.:Os valores que não foram apresentados não constavam nos respectivos rótulos.

quando estas detinham informações sobre estes elementos-traço, em comparação com a Ingestão Diária Recomendada (IDR).

### DISCUSSÃO

A RDC 222, de 05 de agosto de 2002, proíbe a utilização de informações que possam induzir o uso dos produtos baseado em falso conceito de vantagem ou segurança (BRASIL, 2002). No entanto, é comum ser observada a veiculação de frases comerciais como "saudável porque tem sais minerais e é fonte de vitaminas" ou "contém elementos indispensáveis às crianças em fase de crescimento" (NESTLÉ, 2006), enquanto muitos desses alimentos não expõem o teor de elementos-traço como cobre e zinco, que apesar de ignorados, são de grande importância nesta fase crítica de desenvolvimento. Isso por que a RDC 360 de 23 de dezembro de 2003, deixa como opcional a declaração de minerais (BRASIL, 2003). Portanto, os fabricantes se valem das propriedades dos alimentos, que na verdade não estão completas, visto que muitos estu-

dos indicam ao desequilíbrio de Cu e Zn afetam no crescimento e desenvolvimento (DOMELLOF et al, 2004; LOBO e TRAMONTE, 2004; ROWIN e LEWIS, 2005).

Todos os produtos informavam na rotulagem seus teores de ferro, mesmo quando este não era significativo, enquanto apenas as duas fórmulas infantis para lactentes informavam seus teores de cobre e zinco. Isto provavelmente se dá porque a deficiência de ferro é, isoladamente, a mais comum das deficiências nutricionais no mundo, sendo a anemia a sua forma mais severa (LACERDA & CUNHA, 2001). Ainda, as poucas informações disponíveis acerca de elementos traço são feitas de forma que dificultam a visualização do consumidor sobre a verdadeira proporção de nutrientes contida no produto.

Podem ser observadas, e confirmadas através do teste T, diferenças significantes entre as quantidades divulgadas nos rótulos e as encontradas pela análise. Nenhum valor analisado correspondeu ao exposto na rotulagem, sendo que os teores de ferro tiveram, na análise, valores menores

do que os informados nos rótulos de todos os produtos que tinham esta informação (exceto os produtos que diziam ter quantidade não significativa, onde a análise confirmou a afirmativa). Enquanto, nos únicos dos produtos que apresentavam os teores de cobre e zinco, os valores informados na rotulagem eram menores do que os realmente encontrados na análise.

### CONCLUSÃO

As legislações deveriam ser revistas e a obrigatoriedade de exibição do teor de elementos traço de importância nutricional como o cobre, ferro e zinco, principalmente em alimentos de uso infantil, deve ser estudada.

Mas também, deve ser analisada a forma de exposição das informações nutricionais, visto que a IDR não é igual para todas as faixas etárias, o que também não auxilia na escolha do consumidor no momento da compra, por não informar, de forma clara, a proporção de nutrientes encontrados no produto.

Sendo assim, sugere-se que os rótulos contenham o percentual da IDR

divididas em faixas etárias, ou pelo menos a indicação para qual faixa etária este está sendo apresentado, o que auxiliaria muito na transmissão de informação aos consumidores. Por fim, a propaganda nutricional não deveria ser permitida, a fim de não submeter o consumidor ao erro ou confusão de conceitos.

## REFERÊNCIAS

- ACCIOLY, E.; SAUNDERS, C.; LACERDA, E.M.A. *Nutrição em Obstetrícia e Pediatria*. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2002.
- ALMEIDA, M.D.V.; LAPPALAINEM, G.P.; GIACHETTI, R.; KAFATOS, I et al. *Sources used and trusted by nationally representative adults in the European Union for information on healthy eating*. *Eur J Clin Nutr*, v.51(Suppl 2):S16-S22, 1997.
- ASHWORTH, C.J.; ANTIPATIS, C. *Micro-nutrient programming of development throughout gestation*. *Reproduction*, v.122, p.527-535, 2001.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official Methods of Analysis*. 14. ed. Virginia: AOAC, 1984.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Secretaria de Políticas de Saúde. Organização Pan Americana de Saúde. Guia Alimentar para crianças menores de 2 anos*. Brasília: Ministério da Saúde, p.4., 2002
- BRASIL. Resolução - RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. *Tabela de valores de referência para porções de alimentos e bebidas embalados para fins de Rotulagem Nutricional*. *Diário Oficial da União; Poder Executivo*, de 26 de dezembro de 2003.
- BRASIL. Resolução- RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. *Regulamento técnico para Rotulagem Nutricional Obrigatória de alimentos e bebidas embalados*. *Diário Oficial da União; Poder Executivo*, de 26 de dezembro de 2003 .
- BRASIL. Resolução- RDC nº 36, de 13 de janeiro de 1998. *Regulamento Técnico referente a Alimentos à Base de Cereais para Alimentação Infantil*. *Diário Oficial da União; Poder Executivo*, de 16 de janeiro de 1998.
- BRASIL. Resolução- RDC nº 34, de 13 de janeiro de 1998. *Regulamento Técnico referente a Alimentos de Transição para Lactentes e Crianças de Primeira Infância*. *Diário Oficial da União; Poder Executivo*, de 16 de janeiro de 1998.
- BRASIL. Resolução- RDC nº 977, de 05 de dezembro de 1998 ( Versão Republicada - 29.12.1998). *Regulamento Técnico referente às Fórmulas Infantis para Lactentes e às Fórmulas Infantis de Seguimento*. *Diário Oficial da União; Poder Executivo*, de 29 de dezembro de 1998.
- BRASIL. Resolução- RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. *Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de Proteína, Vitaminas e Minerais*. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, de 23 de setembro de 2005.
- BRASIL. Resolução RDC nº 222, de 05 de agosto de 2002. *Regulamento Técnico para Promoção Comercial de Alimentos para Lactentes e Crianças de Primeira Infância*. *Diário Oficial da União; Poder Executivo*, de 06 de agosto de 2002.
- CO-OPERATIVE WHOLESALE SOCIETY. *The lie of the label*. Manchester: CWS; 1997. p. 16.
- DIBB, S. *What the label doesn't tell you*. London: Thorson; 1997
- DOMELLOF, M; LONNERDAL, B; DEWEY, K.G., COHEN, R.J., HERNELL, O. *Iron, zinc, copper concentrations in breast milk are independent of maternal mineral status*. *Amer J Clin Nutr*, v.79 p.111-115, 2004.
- JAMES, C.S. *Analytical Chemistry of Foods*. London: Chapman & Hall, 1995. p.178
- LACERDA, E. & CUNHA, A.J. *Anemia ferropriva e alimentação no segundo ano de vida no Rio de Janeiro, Brasil*. *Rev Panam Salud Publica*. v.9 n.5, 2001
- LANG, T. *Food policy and public health*. *Public Health*, v.106 p.91-125, 1992.
- LIMA, A; GUERRA, N.B.; LIRA, B.F. *Evolução da legislação brasileira sobre rotulagem de alimentos e bebidas embalados, e sua função educativa para promoção da saúde*. *Rev Hig Alim*, v.17, n.110, p.12-7, 2003.
- LOBO A. S., TRAMONTE V. L. C. *Efeitos da suplementação e da fortificação de alimentos sobre a biodisponibilidade de minerais*. *Rev de Nutr*, v. 17, n.1, p.107-13, 2004.
- MAHAN, L.K; ESCOTT-STUMP, S. *Krause: Alimentos Nutrição & Dietoterapia*. 10 ed. São Paulo: Editora Roca, 2002
- MILES, R.D.; HENRY, P.R. *Relative trace mineral bioavailability*. *Ciência Animal Brasileira, Goiânia*, v.1, n.2, p.73-93, 2000
- MONTEIRO, R.A. *Propostas de estratégias de consumo saudável para o Brasil [relatório]*. Brasília: Departamento de Políticas de Alimentação e Nutrição do Ministério da Saúde; 2001
- NESTLÉ. *Produtos*. 2006. Disponível em: <[http://www.nestle.com.br/MatrixContainer/ Default.aspx](http://www.nestle.com.br/MatrixContainer/Default.aspx)>. Acesso em: 12/07/2006.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). *Elementos Traço na Nutrição e Saúde Humana*. São Paulo: Livraria Roca, 2002. p.316.
- REID, D.J.; HENDRICKS, S.M. *Consumer's understanding and use of fat and cholesterol information on food labels*. *Can J Public Health*, v.85, p.334-7, 1994.
- ROWIN, J.; LEWIS, S.L. *Copper deficiency myeloneuropathy and pancytopenia secondary to overuse of zinc supplementation*. *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry*. v. 76, p. 750-51, 2005. ❖

# ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE EM OVOS IN NATURA.

**Andrea Troller Pinto** ✉

Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

✉ andrea.troller@ufrgs.br

## RESUMO

Nas últimas décadas, os sistemas de controle da qualidade se transformaram em gestão da garantia da qualidade, obrigando uma mudança de foco, que era no produto e passou para o processo. Desta forma, os controles, que eram corretivos, passaram a ser preventivos. Além disto, a produção de alimentos foi dimensionada na forma de cadeia produtiva, onde todos os elos se responsabilizam por uma parte da manutenção e implementação da qualidade. A produção de ovos de mesa tem uma característica peculiar, já que, em muitos casos, cabe a um mesmo gestor a criação das aves, coleta, seleção e beneficiamento dos ovos, bem como seu transporte até os centros de distribuição. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma sugestão de plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) na produção de ovos de mesa, dentro de uma visão prática, obtida a partir da observação de diversos sistemas de produção de ovos.

## SUMMARY

*Since last decades, quality control systems had changed to quality assurance systems. The focus changed from product to process. The controls were to correct wrong actions and now they are focused to prevent errors. Nowadays, food production is based in chains, where all actors are responsible to ensure quality and safety. Table eggs production is based in one business, like breeding, egg collection and selection, transportation and distribution.*

## 1. INTRODUÇÃO



Brasil produziu 68,5 milhões de caixas de ovos / ano (UBA, 2006), no ano de 2004. São ofertados ao consumidor, principalmente *in natura*. No seu processamento, são submetidos a operações de limpeza e classificação, que devem ser realizadas dentro de critéri-

os e padrões estabelecidos pela legislação. A par disso, a legislação brasileira exige, ainda, a implantação de programas de análise de perigos e pontos críticos de controle em todo e qualquer tipo de estabelecimento que produza alimentos de origem animal (BRASIL, 1998).

Ovos, sem designação de espécie, correspondem a ovos de galinha, de acordo com Brasil(1952).

RODRIGUES E SALAY (2000) identificaram graves deficiências no tratamento deste produto ao longo de toda a cadeia produtiva, desde a produção até o consumo, indicando uma grande exposição ao risco de deterioração e contaminação por microrganismos patogênicos. Além disso, a população tende a acreditar que ovos vendidos em feiras livres, estradas e zonas peri-urbanas são mais saudáveis do que os oferecidos em redes de supermercados e grandes distribuidores, estimulando o descaso com os cuidados referentes à higiene da produção.

O ovo, na natureza, existe para permitir o desenvolvimento de uma nova vida, sendo, por isso, rico sob o ponto de vista nutricional. Os nutrientes presentes o tornam suscetível à multiplicação bacteriana. Em contrapartida, apresenta em sua composição, substâncias que impedem o desenvolvimento bacteriano, a fim de proteger a nova vida que se forma. No caso da produção de ovos de mesa, deve-se considerar estas características, com o objetivo de evitar e/ou diminuir os riscos à saúde humana e diminuir as perdas por deterioração.

A relação do consumo de ovos e a ocorrência de salmonelose humana é inquestionável (Rodrigue, Tauxe e Rowe; 1990; Tood, 1996; Mead et al.,1999; Rabsch, Tschäpe e Bäumlner, 2001).

O objetivo deste trabalho é propor o desenvolvimento de um programa de boas práticas e de análise de risco e pontos críticos de controle em um estabelecimento que processa 2000 caixas

ovos/dia. Como etapas do processamento, a empresa apresenta: lavagem de ovos com água tratada sem adição de sanitizantes e sem recirculação, ovoscopia e classificação por peso.

## 2. ETAPAS DE UM PLANO APPCC

A seguir, são apresentadas as etapas de elaboração do plano desenvolvido na referida empresa, conforme PROFQUIA (1995) e SILVA (1999).

Após a definição dos objetivos da implantação, bem como especificação de qualidade do produto, segurança, público a que se destina e o uso do mesmo, bem como os riscos associados, seguem-se os seguintes passos.

### 2.1. Definição do fluxograma de processo

A primeira etapa na operacionalização efetiva de um plano APPCC se inicia pela definição do fluxograma de processo, apresentado na figura 1.

### 2.2. Descrição do Processo

A seguir, são descritas as etapas do processo para evidenciar os aspectos mais importantes com relação à segurança do alimento.

**Postura:** as aves são alojadas em gaiolas de arame com piso inclinado, a fim de que os ovos, após a postura, rolem para fora da gaiola e permaneçam em um anteparo enquanto aguardam a coleta, que pode ser manual ou mecanizada.

**Coleta:** esta fase do processo consta de operadores que recolhem os ovos depositados no anteparo adjunto às gaiolas, manualmente. Os ovos são depositados em bandejas específicas para este uso, podendo ser de papelão (descartáveis) ou plásticas (reutilizáveis). A coleta pode ser mecanizada, quando o sistema conta com esteiras que recolhem os ovos e os deposita mecanicamente nas bandejas, eliminando, assim, a necessidade de mais de um operador. A frequência de coletas depende da granja, entretanto são indicadas pelo menos duas coletas por dia.

**Armazenamento:** após a coleta, os ovos ficam aguardando transporte até a planta processadora. O local de armazenamento deve ser limpo e seco, protegido de vetores. Os ovos devem ser encaminhados para a planta processadora, pelo menos uma vez por dia.

**Transporte:** o transporte das bandejas deve ser realizado em veículo adequado de forma a proteger o produto do ambiente (chuva, sol, poeira) e de danos físicos (quebras, rachaduras), até a planta de seleção e processamento.

**Seleção:** nesta fase, os ovos são selecionados quanto à presença de sujidades através de inspeção visual. Ovos muito sujos e quebrados são retirados do sistema de lavagem e sanitização. Ovos com defeitos maiores de casca, como por exemplo, ausência de casca e defeitos de formato, são descartados ou enviados para processamento de ovos líquidos.

**Lavagem:** todos os ovos selecionados são higienizados. O sistema de

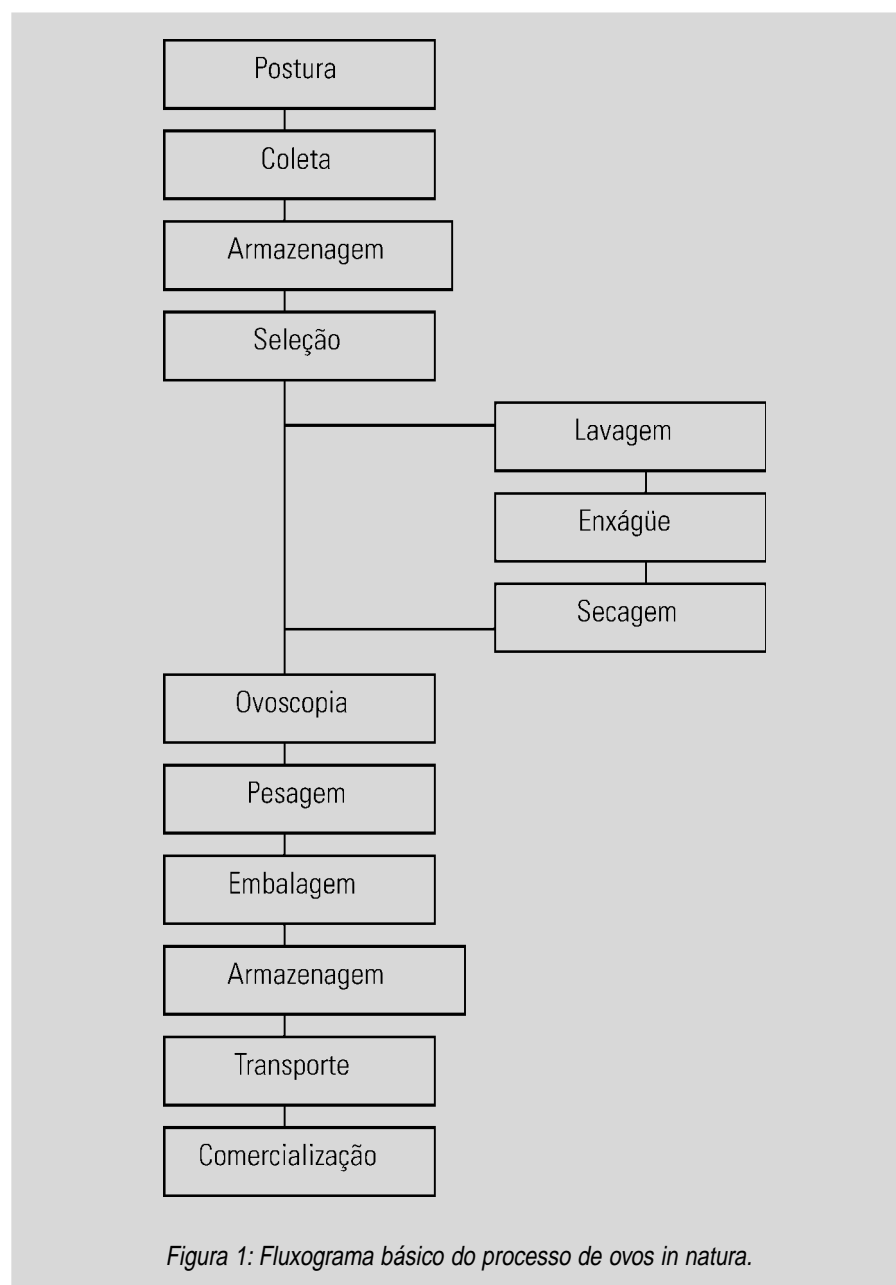


Figura 1: Fluxograma básico do processo de ovos in natura.



Tabela 1: Resumo do Plano APCC para um entreposto de ovos.

Etapa	PC/ PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite crítico	Monitorização	Ação Correctiva	Registro	Verificação
Postura	PC B	Salmoneias	vacinação das aves, aquisição de pintainhas livres, controlo de vetores	Presença de aves positivas, presença de vetores positivos	o que? Aves e ambiente como? Laboratorial (serologia, microbiológico) quando? Mensal quem? responsável pela produção	eliminação das poedeiras doentes (gallão todo), desinfeção dos galpões, gaiolas, destinação dos ovos provenientes dos lotes contaminados para industrialização	planilha própria	amostragem de ovos, aves para serologia e microbiologia
Colheita	PC F	Quebras	colheita automatizada de ovos, treinamento em BPF	3% de ovos quebrados	o que? % de quebra como? visual-planilha de controlo de quebra quando? diário quem? responsável pela coleta	treinamento em boas práticas de coleta de ovos	planilha própria	Verificação semanal da planilha de quebras
Armazenamento	PC B	Deterioração	armazenamento em local limpo, seco, em bandejas novas	Verificação dos sinais de deterioração	o que? % de quebra como? visual quando? a cada coleta quem? responsável pela produção	descarte	planilha própria	supervisão e verificação da planilha semanalmente
Transporte	PC B F	Salmoneias/Deteriorantes Quebras	utilização de veículos adequados (ovos protegidos do ambiente e contra danos mecânicos)	3% de ovos quebrados	o que? % de quebras como? visual quando? a cada transporte quem? responsável pela produção	treinamento em boas práticas de transporte, adequação do local de armazenamento	planilha própria	supervisão e verificação semanal da planilha
Seleção	PCC B	Salmoneias/Deteriorantes	identificação e destinação adequada aos ovos com defeitos de casca, sujais	Presença de defeitos macroscópicos	o que? Defeitos de casca como? visual quando? contínuo quem? responsável pela produção	Descarte ou destinação para industrialização	planilha própria	supervisão e verificação semanal da planilha
Lavagem	PCC	Salmoneias/Deteriorantes	Relação temperatura da água X temperatura do ovo adequada, uso de desinfetante na concentração correta	Temperatura da água de lavagem > 11°C da temp. ovo, pH da água > 10,0, cloro 20-50ppm.	o que? Medição da temperatura e pH da água, dosagem de sanitizante como? Equipamentos de medição quando? A cada lote de ovos quem? responsável pela produção	Reprocesso	planilha própria	supervisão e verificação semanal da planilha
Enxágue	PC B	Salmoneias/Deteriorantes	Utilização de água a temperatura correta	Temperatura da água de lavagem > 11°C da temp. ovo.	o que? Medição da temperatura da água como? termómetro quando? A cada lote de ovos quem? responsável pela produção	Reprocesso	planilha própria	supervisão e verificação semanal da planilha
Secagem	PCC B	Salmoneias/Deteriorantes	Temperatura e velocidade do ar	Temperatura de 30°C	o que? Medição da temperatura e velocidade do ar como? Equipamentos de medição quando? a cada lote de ovos quem? responsável pela produção	Reprocesso	planilha própria	supervisão e verificação semanal da planilha
Ovoscoopia	PCC B	Salmoneias/Deteriorantes	Treinamento de manipulador	Ovos com defeitos de casca nas embalagens finais	o que? ovos como? visual quando? contínuo quem? responsável pela produção	Descarte para processamento	planilha própria	supervisão e verificação semanal da planilha
Embalagem	PC	Trinças e quebras	Treinamento de manipulador	Defeitos e retorno de produto do comércio	o que? Embalagens e ovos danificados como? visual quando? contínuo quem? responsável pela produção	Desenvolver fornecedores, armazenar embalagens em local limpo e seco	planilha própria	supervisão e verificação da planilha
Armazenamento	PC B	Salmoneias/Deteriorantes	Embalagem adequada, limpa, sem umidade	Temperatura > de 8°C	o que? Medidas de temperatura e registro em planilha quando? A cada 4 horas quem? responsável pela produção	Reter produto e verificar as consequências do aumento da temperatura	planilha própria	supervisão e verificação da planilha
Transporte	PC B F	Salmoneias/Deteriorantes/Quebras	Transportar em veículos adequados	Defeitos (trinças e quebras) após o transporte, no ponto de venda	o que? % de quebra no recebimento do produto no ponto de venda como? Visual quando? diária, a cada entrega quem? responsável pela expedição	Descarte, industrialização	planilha própria	supervisão e verificação da planilha

PC= ponto crítico; PCC= ponto crítico de controle; B= biológico; F= físico; Q= químico

lavagem é mecanizado, sem contato manual, sendo os ovos transportados por esteiras. A lavagem é feita por aspersão de água clorada e abrasão com escovas rotativas. Nesta etapa controlam-se a temperatura da água de lavagem (11°C superior à temperatura interna do ovo). Utiliza-se, para fins práticos, água a 45°C. O pH da água de estar entre 10,0 e 11,0 e à concentração de sanitizante (cloro entre 20-50 ppm).

**Enxágüe:** o enxágüe deve ser feito com água quente na mesma temperatura da água de lavagem, caso haja enxágüe (11 a 20°C superior a temperatura do ovo).

**Secagem:** a secagem é realizada com ar quente (aproximadamente 30°C) em alta velocidade.

**Ovoscofia:** devem ser retirados os ovos com defeitos internos ou de casca, identificados por inspeção visual.

**Classificação por tamanho/peso:** balanças automáticas, previamente programadas.

**Embalagem:** a embalagem de ovos pode ser de papelão ou plástico. O processo de embalagem é mecanizado e com ovos já classificados quanto ao peso. As embalagens descartáveis devem apresentar-se limpas e secas e de primeiro uso. As embalagens primárias são acondicionadas em embalagens secundárias de papelão.

**Armazenamento:** o tempo de armazenamento de ovos embalados deve ser o menor possível, evitando-se estoques na planta de processamento. O local de armazenagem deve ser seco e limpo, protegido de pragas (roedores e insetos) e de temperatura constante de, no máximo, 15°C, caso a cadeia de frio não seja mantida até o consumidor final) ou com temperatura entre 8 e 15°C, caso os ovos sejam comercializados como frescos.

**Transporte:** o transporte das caixas deve ser realizado em veículo adequado, de forma a proteger o produto do ambiente e danos físicos (condições de condução e empilhamento adequadas, de acordo com o tipo de emba-

gem utilizada). Os veículos devem ser isotérmicos ou refrigerados, dependendo da distância e tempo de transporte.

**Comercialização:** a comercialização dos ovos se dá em gôndolas de supermercados, refrigeradas ou não. Podem ser comercializados em feiras livres e outros tipos de comércio.

Após a descrição dos processos, caberá à equipe de APPCC, definir e identificar os pontos críticos de controle e os respectivos procedimentos, bem como estabelecer a frequência dos controles e os limites para cada ponto crítico de controle. Após estas etapas terem sido realizadas, devem ser definidas as ações corretivas, bem como os sistemas de registro das informações.

O resumo do plano APPCC está apresentado na Tabela 1.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um sistema de produção e beneficiamento de ovos de mesa, não há nenhum tipo de processo capaz de eliminar a contaminação microbiológica inicial. O processamento deve ser realizado de forma a evitar que uma nova contaminação seja adicionada ao produto.

Todo o tratamento do produto deve ser realizado de forma a evitar danos de qualquer espécie no produto, de forma a impedir que as contaminações presentes entrem em contato com o conteúdo interno e, assim, propiciem a multiplicação de agentes com potencial deteriorador ou patogênico.

Assim sendo, o APPCC é ferramenta adequada para nortear os procedimentos operacionais dessa atividade. A curto e médio prazo, as granjas e entrepostos de ovos podem alcançar uma melhoria da qualidade no que se refere à segurança do produto, diminuindo riscos de devoluções por danos (quebras e rachaduras), bem como o atendimento das exigências dos órgãos fiscalizadores (como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

### REFERÊNCIAS

- BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. GABINETE DO MINISTRO. Decreto Nº 30691, de 29 de março de 1952. *Diário Oficial da União de 07/07/1952*, Seção 1, Página 10785 Ementa: *Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.*
- BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. GABINETE DO MINISTRO. Portaria Nº 46, de 10 de fevereiro de 1998. disponível na web: via url: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br). Arquivo capturado em 14 de junho de 2005.
- MEAD, P.S.; SLUTSKER, L.; DIETZ, V.; MCCAIG, L.F.; BRESEE, J.S.; SHAPIRO, C.; GRIFFIN, P.M.; TAUXE, R.V. *Food-related illness and death in the United States. Emerging Infect. Diseases*, v.5, p.607-625, 1999.
- PROFIQUA, SBCTA. *Análise de perigos e pontos críticos de controle - APPCC - 2.ed. Campinas: SBCTA, 1995. Manual - Série Qualidade.*
- RABSCH, W.; TSCHÄPE, H.; BÄUMLER, A.J. *Non-typhoidal salmonellosis: emerging problems. Microbes and Infection*, v.3, p.237-247, 2001.
- RODRIGUE, D.C., TAUXE, R.V., ROWE, B. *International increase in Salmonella Enteritidis: a new pandemic? Epidemiology and Infection*, v.105, p.21-27, 1990.
- RODRIGUES, K.R.M.; SALAY, E. *Atitudes de granjeiros, atacadistas, varejistas e consumidores em relação à qualidade sanitária do ovo de galinha in natura. Revista Nutrição PUCCamp*, v.14, p.185-193, 2001.
- SILVA, J.A. *As novas perspectivas para o controle sanitário dos alimentos. Higiene Alimentar, São Paulo*, v.13, n. 65, 1999.
- UBA, *União Brasileira de Avicultura. Últimos números da avicultura 2005. disponível na web via URL: http://www.uba.org.br/2005.html. Arquivo capturado em 10/02/2006.* ❖

# QUALIDADE E INOCUIDADE ALIMENTAR NA SEÇÃO DE ROTISSERIA EM SUPERMERCADOS: UM ESTUDO CRÍTICO.

**Cristina Cleto Barboza Garcia** ✉  
**Bernadette D.G. de Melo Franco**

Faculdade de Ciências Farmacêuticas- USP/ Departamento  
de Alimentos e Nutrição Experimental, São Paulo.

✉ [cbgarcia@usp.br](mailto:cbgarcia@usp.br)

## RESUMO

A vida moderna impôs novos hábitos alimentares para a população e a maior participação da mulher no mercado de trabalho estimula a alimentação fora do lar. Buscando diversificar suas atividades comerciais e atender a esse mercado crescente, muitos supermercados estão implantando uma seção de rotisserie, no qual são produzidos e comercializados alimentos prontos para o consumo. Em muitos supermercados, essa seção é improvisada, sem atender às Boas Práticas de Manipulação, podendo representar um perigo à saúde dos consumidores. Os objetivos deste trabalho foram: fazer um estudo crítico do problema da qualidade e inocuidade alimentar na seção de rotisserie de supermercados e apresen-

tar um exemplo de um estabelecimento na cidade de São Paulo, no qual uma área foi adaptada para uma rotisserie. Nessa rotisserie improvisada, aplicouse a Lista de Verificação das Boas Práticas de Manipulação em Estabelecimentos da Área de Alimentos (LVBPM EA), da Prefeitura Municipal de São Paulo e alguns produtos colocados à venda foram submetidos a análises microbiológicas, para verificar se atendiam os padrões microbiológicos legais vigentes (Resolução RDC12 item 22, ANVISA). O estudo indicou que rotisseries em supermercados representam um novo e promissor mercado, mas os supermercadistas necessitam compreender que esse setor necessita de atenção diferenciada, por envolver produtos de alto risco para a saúde da população. Essa necessidade foi compro-

vada pelos resultados obtidos no supermercado estudado, onde numerosos pontos da LVBPM EA e da RDC12 não foram atendidos. Este exemplo pode refletir a realidade de muitos supermercados no Brasil.

*Palavras-chave: Qualidade de alimentos, Inocuidade alimentar, Rotisserie, Supermercado, Boas Práticas de manipulação*

## SUMMARY

*Modern life style is imposing new eating habits and the increased participation of women in the work market stimulates having meals outside the home. Envisaging a new and promising market, supermarkets are adapting areas for preparation and selling of meals (rotisseries). In many supermarkets, these improvised areas do not follow the recommended Good Manufacturing Practices, endangering consumers health. The present study aimed to address the issue concerned to quality and safety of meals prepared in these rotisseries, and present an example of a supermarket in the city of São Paulo in which an area was transformed in a rotisserie for cooking and selling ready-to-eat foods. The Good Manufacturing Practices Verification List, of the Majority of São Paulo city, was applied to this improvised rotisserie, and some samples of ready-to-eat foods were submitted to microbiological testing in order to evaluate their compliance with the legal Brazilian microbiological standards (Resolução RDC12 item 22, ANVISA). The review indicated that rotisseries in supermarkets are a growing market in Brazil, but the managers need to understand that this sector needs special attention because the foods for sale may be risky for the consumers health. The need for special attention was strengthened by the results in the studied supermarket, where many points and products were*

*not in accordance with the GMP Verification list and the legal Brazilian microbiological standards. This example may reflect the reality in many supermarkets in Brazil.*

Key words: food quality, food safety, rotisserie, supermarkets, GMP.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos dez anos, a venda de pratos prontos ou alimentos preparados no varejo alimentício cresceu em torno de 100% (CARVALHO, 2005). As áreas de rotisseries ou pratos prontos dentro de supermercados são o segmento de mercado que mais cresce atualmente, em decorrência de uma realidade de consumidores que estão mudando de hábitos no preparo e consumo de alimentos.

Um grande número de supermercados e hipermercados implantou este serviço em áreas improvisadas dentro do estabelecimento, sem atentar para a especificação da estrutura física, e dos equipamentos e outras adequações necessárias, como a capacitação de manipuladores em higiene de alimentos e a presença de profissional responsável técnico (RT) nesse setor (BRITO, 2004).

Segundo o Institute of Food Technologists (2004), muitos surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) estão associados a alimentos manipulados e comercializados prontos para o consumo na forma de refeições<sup>1</sup>. As DTAs são responsáveis por expressivas perdas financeiras, tanto para os indivíduos que as contraem, quanto para seus familiares, empregadores e para os órgãos oficiais de saúde. Além disto, estas doenças podem

deixar sérias conseqüências como seqüelas crônicas no indivíduo, levando à perda de produtividade e elevados custos de tratamento médico (PRAXEDES, 2003; HANASHIRO, 2002). Para as empresas envolvidas em casos de DTA, as conseqüências negativas podem ser associadas a despesas em processos legais, indenizações, multas, perda da licença de funcionamento, prejuízo para a marca e perda de confiança dos consumidores no estabelecimento onde realizam suas compras (ABRAS, 2000, 2001). Estas conseqüências podem ser tão graves que podem provocar o fechamento definitivo da empresa (DIMA/SEMAB/PMS, 2002).

O tema segurança alimentar relacionado à inocuidade de alimentos é ainda pouco explorado no setor varejista de alimentos, embora esse setor represente 89,1% das vendas do auto-serviço e 5,8% do PIB brasileiro (PARRENTE, 2000). Por essa razão, este estudo é de grande relevância para a sociedade, haja vista que o setor supermercadista é o maior distribuidor de alimentos para a população, gerando inúmeras oportunidades de trabalho e trazendo grande benefício sócio-econômico.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Perigos em alimentos

De acordo com o Codex Alimentarius, os perigos podem ser definidos como agentes de origem física, química ou biológica, capazes de causar um efeito adverso à saúde (FRANCO e LANDGRAF, 1996). Esses agentes podem aparecer durante o processo de produção, transporte, preparação, armazenagem ou distribuição de qualquer alimento ou bebida (ALENCAR, 2002). Entre os perigos biológicos destacam-se as toxinas naturais de plantas e de animais, vírus, parasitas, bactérias

patogênicas e fungos toxigênicos (FRANCO, 2004). Nos EUA, dos 76 milhões de casos estimados de DTAs que ocorrem por ano, menos de 14 milhões têm sua origem conhecida, sendo que em 30% desses casos identificados, as bactérias são o agente causador (IFT, 2004).

Vários fatores determinam a sobrevivência ou a multiplicação dos microrganismos em um alimento. Entre estes fatores, existem os relacionados com as características próprias dos alimentos (fatores intrínsecos) e os relacionados com o ambiente em que o alimento se encontra (fatores extrínsecos). A temperatura é um dos fatores extrínsecos mais importantes na sobrevivência e multiplicação dos microrganismos porque, quanto mais baixa a temperatura, menor é a velocidade das reações bioquímicas, e temperaturas elevadas causam a destruição dos microrganismos pela desnaturação das proteínas e inativação de enzimas necessárias para o seu metabolismo. Por isso, o binômio tempo e temperatura é estudado em todo o mundo como forma de controlar o número de microrganismos durante o processamento, manipulação e distribuição dos alimentos para o consumo (SILVA Jr, 2001).

### 2.2. Contexto histórico

A partir da industrialização dos alimentos, a distribuição para o mercado consumidor passou a ser em grande escala, com a oferta de itens semi-prontos, tornando-os convenientes e conferindo-lhes valor agregado. Os precursores no mercado de alimentos semi-prontos foram os caldos e as sopas. Posteriormente, passam a surgir no mercado alimentos prontos congelados, acompanhados de forte apelo de *marketing*, no qual se ressaltavam as inúmeras vantagens para os consumidores, como a praticidade, o uso de

<sup>1</sup>Conforme resultados apresentados pelo Centro de Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo (CVE SP) e pela Secretaria Municipal de Saúde (Setor de Vigilância Sanitária de Alimentos) de São Paulo, os alimentos normalmente implicados em surtos de DTA são preparações como arroz, feijão, carne assada, frango assado, farofa, maionese de legumes, salgados assados ou fritos, dentre outras preparações (CVE, 2003).

matéria-prima selecionada, a variedade e o sabor. A "busca da conveniência" e a "falta de tempo" são características marcantes que vêm moldando o comportamento e os hábitos de compra dos consumidores, aos quais os supermercadistas vêm procurando se ajustar. O crescimento da venda de refeições congeladas, que surgiram como opção de solução, foi percebido através dos resultados obtidos nas diversas lojas. Dados do setor mostram que 79,3% destes produtos são comprados em supermercados (GONÇALVES, 2000).

### 2.3. Sistemas de Gestão da Qualidade e Segurança dos Alimentos

De acordo com SPERS (2003), segurança alimentar tem um enfoque quantitativo e refere-se ao abastecimento adequado de uma determinada população, enquanto segurança do alimento e alimento seguro têm um enfoque qualitativo; estão relacionados à garantia do consumidor em adquirir alimentos com atributos de qualidade que sejam do seu interesse, inclusive aqueles ligados à saúde.

Bellenzani (2004) afirma que as empresas de alimentos devem ter um sistema de qualidade organizado, baseado em um conjunto de normas que contemplem atitudes adequadas dos colaboradores, métodos, processos e informações, que assegurem eficazmente a qualidade em condições econômicas favoráveis para os consumidores e para a empresa. Nesse sentido, deve haver a integração entre as normas ISO, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). As Boas Práticas são pré-requisitos para a implantação do Sistema APPCC, e constituem-se em um conjunto de procedimentos voltados para minimizar os riscos de contaminação dos alimentos.

As Boas Práticas e o Sistema APPCC são recomendados por vários organismos internacionais (OMC, FAO e a OMS).

### 2.4. Supermercados

Na década de 60, o destaque dos supermercados era o setor de mercearia, onde os principais itens eram os cereais e os enlatados. Após este período, a busca por alimentos perecíveis cresceu, passando este setor a ocupar 35% da área de vendas. Para os especialistas em economia, o setor de perecíveis deve crescer muito nos próximos anos. As seções de FLV (frutas, legumes e verduras), peixaria e alimentos prontos (rotisseries) devem ser as que ganharão mais espaço dentro das lojas (PARENTE, 2000).

### 2.5. Seção de Rotisserie

Vista como seção estratégica dentro do supermercado, a seção de rotisserie deve estar de acordo com o perfil do cliente que frequenta o estabelecimento. Deve oferecer bons produtos, preços e serviços que diferenciem a loja da concorrência (BRITO, 2004). Para sua implantação, devem-se avaliar alguns aspectos que são imprescindíveis para a seção: definir o seu conceito e objetivo e como poderá alcançá-lo. Definido qual o conceito a ser adotado, algumas redes de supermercados seguem o mesmo para todas as lojas.

Neste tipo de serviço foram identificadas diferentes formas na montagem da seção onde há preparo e oferta de alimentos prontos: lojas que prepararam os pratos no próprio estabelecimento e que dispõem de uma cozinha industrial com instalações e equipamentos próprios; lojas que comercializam alimentos prontos em balcões próprios mas os alimentos são preparados por fornecedores (cozinha indus-

trial ou restaurante da vizinhança) e as lojas de "Terceira Geração", que constituem um novo conceito para o serviço de refeições elaboradas em supermercados<sup>2</sup>.

Para a implantação e funcionamento da seção de rotisserie em supermercados no Município de São Paulo, deve-se observar a legislação em vigor, a Portaria Municipal de São Paulo 2.535/03-SMS.G. Porém, existem ainda as recomendações da Portaria - Estadual de São Paulo CVS n°6/99 (Regulamento Técnico sobre os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos) e a recente Resolução da ANVISA, RDC 216, Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (ANVISA, 2004).

## 3. OBJETIVOS

Este trabalho objetivou fazer um estudo crítico da situação de supermercados que, além de comercializarem produtos industrializados (alimentos e não alimentos), iniciaram a produção e comercialização de refeições prontas para o consumo. Avaliaram-se as implicações dessa atividade em relação à qualidade e segurança dos alimentos produzidos e comercializados e as consequências para a saúde do consumidor. Para ilustrar o estudo, selecionou-se um supermercado que adaptou um local para produção e comercialização de refeições prontas, avaliando-se as condições higiênicas gerais de acordo com a Lista de Verificação de Boas Práticas de Manipulação em Estabelecimentos de Alimentos, estabelecida pela PMSP/SEMAB/DIMA, 2002, como também o atendimento da Resolução RDC N°12 da ANVISA, 2001, referente ao item 22 (Pratos prontos para o consumo: alimentos prontos de cozinhas, restaurantes e similares) de

<sup>2</sup> De acordo com Brito (2004), se bem trabalhada, a seção pode agregar valor, aumentar o giro de produtos e elevar a margem de contribuição aos lucros totais da loja.

alguns pratos prontos para o consumo produzidos nesse estabelecimento.

O estabelecimento estudado é uma loja de vizinhança, isto é, localiza-se em uma zona residencial e atende principalmente a comunidade local. O supermercado possui as seguintes seções: Padaria e Confeitaria, Açougue, Frios e Laticínios, Rotisseria, FLV (frutas, legumes e verduras), Mercearia, Bazar e Higiene e Limpeza.

Os alimentos selecionados para análise microbiológica foram aqueles que, segundo o Food Establishment Plan Review Guideline (Food and Drug Administration and Conference For Food Protection, 2000), são classificados como "potencialmente perigosos" (potentially hazardous food - PHF), ou seja, aqueles que requerem controle de temperatura porque, na forma como se apresentam, são capazes de apresentar uma rápida e progressiva multiplicação de microrganismos patogênicos e toxinas, e aqueles que têm como matéria-prima produtos de origem animal, tais como ovos e carne crua, ou com tratamento térmico insuficiente. As preparações selecionadas para análise microbiológica foram: o Lagarto a Es-

cabeche, Lagarto com Aliche, Lagarto cozido (sem a adição de molho escabeche ou aliche), Carne Assada com Molho Ferrugem, Batata Aperitivo, Maionese de Legumes e Farofa de Carne.

Durante o período de estudo, foram realizadas visitas aleatórias ao supermercado selecionado, sem aviso prévio, em que se fez um diagnóstico da seção de rotisseria através da aplicação da Lista de Verificação das Boas Práticas de Manipulação em Estabelecimentos da Área de Alimento da Prefeitura do Município de São Paulo (SÃO PAULO, 2002), utilizada pelo Grupo Técnico Fiscalizador por ocasião das inspeções Sanitárias nos Estabelecimentos Comerciais. Este instrumento de diagnóstico apresenta "pesos" para cada um dos blocos de requisitos avaliados. Cada bloco possui itens classificados como "imprescindíveis", correspondentes àqueles que influem em grau crítico na qualidade ou segurança do produto ou processo, "necessários", correspondentes àqueles que influem em grau menos crítico na qualidade ou segurança do produto ou processo, e "recomendáveis", correspondentes àqueles que influem em grau não crítico na quali-

dade ou segurança do produto ou processo. Os blocos avaliados são: edificação e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; fluxo de produção; programa de controle de qualidade - Boas Práticas de Fabricação.

Em oito dias diferentes, procedeu-se a colheita de 32 amostras de alimentos prontos, que foram enviados para um laboratório privado de análise de alimentos, devidamente credenciado pelos Ministérios da Agricultura e da Saúde para realização de análises microbiológicas. Algumas amostras de alimentos foram colhidas na área de vendas, enquanto outras (lagarto cozido e fatiado) foram colhidas na cozinha durante o fatiamento. As amostras dos alimentos foram colocadas pelo funcionário do estabelecimento em potes descartáveis da própria seção. Em seguida, os potes eram transportados até o laboratório em recipientes de isopor contendo gelo.

#### 4. RESULTADOS

Algumas das preparações apresentaram resultado microbiológico insa-

REQUISITOS/ ITENS	IMPRESINDÍVEL	NECESSÁRIO	RECOMENDÁVEL
EDIFICAÇÕES E INSTALAÇÕES (total do bloco – 50 itens)	3 atendidos 1 não atendido 1 não aplicável ao local	27 atendidos 12 não atendidos 5 não aplicáveis ao estabelecimento	1 não atendido
EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS (total do bloco - 9 itens)	0 atendido 2 não atendidos	0 atendido 7 não atendidos	-----
MANIPULADORES (total do bloco - 6 itens)	1 atendido 1 não atendido	1 atendido 3 não atendidos	-----
FLUXO DE PRODUÇÃO (total do bloco – 39 itens)	1 atendido 7 não atendidos	12 atendidos 17 não atendidos 1 não aplicável no estabelecimento	1 não atendido
PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE (total do bloco- 10 itens)	-----	6 atendidos 3 não atendidos	1 não atendido

Figura 1: Resultados da Lista de verificação das Boas Práticas de Manipulação em Estabelecimento da área de Alimentos (PMSP/SMS).

tisfatório, estando em desacordo com a Resolução da ANVISA RDC Nº12, que aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos. Os produtos com o pior resultado foram o lagarto com aliche, lagarto a escabeche, lagarto cozido (sem a adição de molho escabeche ou aliche) e a carne assada com molho. Deve-se ressaltar, no entanto, que nenhum dos produtos analisados foi positivo para patógenos como *Salmonella*, *Bacillus cereus* e *Estafilococcus* *cogulase* positiva.

Das 8 amostras da carne assada com molho, 3 (37%) não atenderam à RDC Nº12. Das 7 amostras de lagarto com aliche, 3 (43%) não estavam em acordo com essa Resolução. Das 7 amostras de lagarto a escabeche, 5 (71%) estavam em desacordo com a RDC Nº12. Das 5 amostras de lagarto fatiado, apenas uma estava de acordo com os padrões da RDC Nº12. Em todas as amostras em desacordo com a Resolução RDC Nº12 referente ao item 22-Pratos Prontos Para o Consumo (alimentos prontos de cozinhas, restaurantes e similares), a causa foi o NMP/g de Coliformes a 45° C, que foi superior ao limite estabelecido.

### 5. INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

Embora o número de amostras submetidas à análise microbiológica seja limitado, verifica-se que a seção de rotisseria desse supermercado comercializa produtos prontos para o consumo que não atendem à legislação vigente (RDC Nº 12) e, portanto, podem representar um perigo à saúde dos consumidores. A lista de verificação também comprovou que uma boa parte (69%) dos itens com a classificação "IMPRESINDÍVEL" não foi atendida. O mesmo aconteceu com os itens classificados na coluna "NECESSÁRIO". Entre os itens com a designação "RECOMENDÁVEL", nenhum foi atendido. Durante a realização deste estudo, foi possível verificar que há um

grande número de profissionais que atuam neste setor que não possuem treinamento prévio para manipular alimentos. Os resultados deste estudo são preocupantes porque crescem as informações de casos de DTA envolvendo alimentos preparados ou fornecidos nestes tipos de estabelecimentos. Segundo o Centro de Vigilância Sanitária Municipal de São Paulo (2004, comunicação pessoal), existem casos de denúncias de consumidores envolvendo salgados fritos ou assados, frango assado, arroz, farofa e maionese, como suspeitos de causar vômitos, diarreia e febre.

Os dados do presente estudo corroboram os dados constatados por Valente (2001), que verificou que 79% dos supermercados da região de Ribeirão Preto foram classificados como "deficientes" porque apresentavam uma condição higiênico-sanitária e físico-estrutural em desacordo com a legislação vigente da região (VALENTE, 2001).

Verifica-se que o problema detectado nesse estudo já é de conhecimento dos órgãos competentes. A Vigilância Sanitária do Estado de São Paulo instituiu o "Programa Paulista de Análise Fiscal de Alimentos", cujos resultados mostram que o setor apresenta sérias deficiências e que precisa adotar com urgência as BPMs (SEMINÁRIO DE SEGURANÇA DOS ALIMENTOS DA APAS, 2005).

Este não é um problema exclusivo do Brasil. Também nos Estados Unidos foi verificado que alguns estabelecimentos apresentam não conformidades com as recomendações de Boas Práticas de Manipulação de Alimentos, conforme o relato do FDA - Report on the Occurrence of Foodborne Illness Risk Factors in Selected Institutional Foodservice, Restaurant, and Retail Food Store Facility Types (FDA, 2004). Os maiores problemas estão relacionados com o controle do tempo e temperatura na exposição de alimentos, higiene pessoal, higiene dos equipamentos,

proteção de contaminação aos alimentos, cocção dos alimentos e origem dos alimentos. Destes itens, aqueles que precisam de maior atenção em delis, por representarem um fator de risco para o desenvolvimento de DTA, são a combinação inadequada de tempo e temperatura (64%) de armazenamento, a falta de higiene pessoal (23,5%), os equipamentos contaminados ou sem proteção de contaminação (23,4%) e, por último, os produtos químicos (21,9%) (FDA, 2004).

### 6. CONCLUSÕES

A avaliação feita neste estudo possibilitou verificar que a seção de rotisseria do supermercado estudado apresentou uma série de deficiências no atendimento aos itens da lista de verificação das Boas Práticas de Manipulação em Estabelecimento da Área de Alimentos (LVBPMEA) e vários alimentos prontos para o consumo não estavam de acordo com os critérios microbiológicos da Resolução RDC nº12 da ANVISA. Portanto, ficou evidente que a seção de rotisseria de supermercados necessita de maior atenção, tanto por parte dos empresários supermercadistas como por parte dos consumidores e órgãos governamentais de fiscalização, especialmente porque esse serviço atende à crescente demanda dos consumidores que se utilizam dos supermercados para adquirir refeições prontas para o consumo.

### 7. REFERÊNCIAS

- ALENCAR, L. C. M., *Vigilância e Controle das doenças transmitidas por alimentos*. 2002. 120p. Dissertação (mestrado)-faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002
- ANVISA (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA). *Resolução RDC nº 12, 02/01/2001. Aprova o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos*. Dis-

- ponível em: <http://www.anvisa.gov.br> acessado em: 05/30/2003
- ANVISA (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA). Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br> acessado em: 05/30/2003
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS. Contaminação na Ponta do Iceberg (resumo de palestras da 34ª Convenção Nacional de Supermercados), Revista SuperHiper, ano 26, nº 302, p. 74-76, outubro de 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS. Segurança Alimentar - como conquistar o cliente pela confiança (35ª Convenção Nacional de Supermercados), Revista SuperHiper, ano 27, nº 313, setembro de 2001, p. 10-17
- ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE SUPERMERCADOS. Seminário de segurança dos alimentos: Resumo das palestras. São Paulo: APAS, 2005. 50p.
- BELLENZANI, J.R.L. Descrição de Sistema da Qualidade para a Indústria de produtos Derivados de Carne. 2004. 84p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004
- BRITO, D. Rotisseria: lucro ou tráfico? REVISTA SUPERVAREJO, nº 56, dezembro de 2004, São Paulo, p. 44-45, APAS, 82p
- CARVALHO, D. A explosão do food service. REVISTA SUPERMERCADO MODERNO; ano 36.n 3, p.25-38. março de 2005. 70p.
- CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. Doenças transmitidas por alimentos. Dados estatísticos. DTA - dados dos surtos de DTA notificados - 2003 por DIR e município em planilha. Disponível em: <http://www.cve.saude.gov.br> acesso em 30/03/2004
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION; conference for food protection. Food establishment plan review guideline. Plan review Development Committee for the Conference for Food Protection. 160p, 2000. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/prev-toc.html> acessado em: 25/10/2003
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, FDA Report on the occurrence of food born illness risk factors in selected institutional food service, restaurant and retail food store facility types (2004), Disponível em <http://www.cfsan.fda.gov/> acessado em: 30/11/2004
- FRANCO, B.D.M., Seminário de Segurança dos Alimentos, SENAI, Centro de Tecnologia de Alimentos e Bebidas, Vassouras, 2004, CD ROOM
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia de Alimentos. São Paulo: Atheneu, 1996, 182p
- GERMANO, Maria Izabel S.; RENCINAI, Solange T.; GERMANO, Pedro Manuel L. Grau de Informação dos Manipuladores de Alimentos em Pequenas e Médias Empresas da Cidade de São Paulo, Higiene Alimentar v.15, n.80/81, p.94, 2001.
- GERMANO, Maria Isabel Simões, Treinamento de Manipuladores de Alimentos: Fator de Segurança Alimentar e Promoção da Saúde. São Paulo: Livraria Varela, 2003.165p
- GONÇALVES, J. Percíveis em alta: REVISTA SUPER HIPER - Ano 26 - Número 296 - Abril de 2000. p.46-55
- HANASHIRO, A. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária e nutritiva de bônus comercializados no bairro da Liberdade em São Paulo, 126p, 2002, Dissertação (Mestrado), São Paulo, PRONUTRI (Curso de Pós-Graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada), FCF-FEA-FSP, Universidade de São Paulo, 2002
- INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS. Bacteria and foodborne diseases: safety can be influenced at home and in foodservice. 2004, disponível em: <http://www.ift.org/cms> acessado em: 04/01/2005
- PARENTE, J. Varejo no Brasil. São Paulo: Editora Atlas, 2.000. 388p.
- PRAXEDES, P.C. Aspectos da qualidade higiênico-sanitária de alimentos consumidos e comercializados na comunidade de São Remo, São Paulo. 120p 2003. São Paulo. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo. 2003
- SÃO PAULO (Estado), Leis, etc. Portaria CVS nº 6 de 10 de março de 1999 - Aprova o Regulamento Técnico sobre os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. Disponível em: <http://www.cvs.sp.gov.br>
- SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Abastecimento/Departamento de Inspeção Municipal de Alimentos. APOSTILA DO MONITOR: Projeto de Parceria em Educação Sanitária. São Paulo, de 24 de outubro de 2002. 35p
- SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Abastecimento/Departamento de Inspeção Municipal de Alimentos. Lista de verificação das Boas Práticas de Manipulação em Estabelecimentos da Área de alimentos. São Paulo, 2002. Disponível em: <http://www2.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/abastecimento/organizacao/estrutural>
- SILVA JÚNIOR, E.A. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 4ed. São Paulo: Varela, 2001.477p
- SPERS, E. E. Mecanismos de regulação da qualidade e segurança em alimentos. São Paulo, 116p, 2003. Tese (Doutorado). Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2003
- VALENTE, D. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de Ribeirão Preto. 150p, 2001. Ribeirão Preto. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, 2001. ❖



# POTÁSSIO EM VIDEIRAS.

## I-UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

**Aline de Oliveira Fogaça** ✉  
**Carlos Eugenio Daudt**

Centro de Ciências Rurais, UFSM, Santa Maria, RS.

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

### RESUMO

O potássio é um nutriente importante para o crescimento e a produção de videiras. Este mineral tem influência no conteúdo ácido em uvas e vinhos, um importante parâmetro tecnológico em enologia. Assim sendo, a quantidade de potássio absorvida pelas uvas será de extrema importância para a elaboração de vinhos de qualidade. Muitos são os fatores que influenciam a absorção de potássio pelas videiras, sendo esta a razão para os resultados contraditórios encontrados em vários experimentos de fertilização potássica em videiras. Este trabalho reúne os principais artigos já publicados sobre a adubação potássica em videiras e sobre o metabolismo deste mineral durante o ciclo produtivo de videiras, com a finalidade de servir como base para futuros trabalhos com potássio em videiras e uvas.

*Palavras - chaves: vinhos, pH, acidez, videira, qualidade da uva*

### SUMMARY

*Potassium is a very important nutrient for vine growth and yield. The wine*

*acidic and the pH content is a very important technological parameter in enology, which is also affected by potassium grape content. Thus, the knowledge of potassium content absorbed by grape berries will be very important to a good and sound wine production. The analysis of soil potassium amendment and the results in the vine absorption should be done taking in consideration that a lot of factors have influence, and that the knowledge of potassium grape metabolism is very important. This paper reviews some articles about potassium fertilization in vineyards, the potassium metabolism during the productive cycle and the results in grape and wine quality.*

Key Words: wines, pH, wine acidity, vine, grapevine quality

### INTRODUÇÃO



pH e a acidez titulável são as duas propriedades químicas mais importantes no equilíbrio ácido de frutos e sucos, especialmente nas uvas. Entretanto, estas duas propriedades não podem ser

explicadas somente pela quantidade de ácidos orgânicos presentes (BOULTON, 1980c). Estudos mostram que a diferença numérica entre o número de prótons encontrados na titulação e o número esperado de prótons devido ao conteúdo de ácidos presentes, é exatamente igual ao número de cátions monovalentes encontrados, o que indica a ação dos cátions presentes sobre os valores de acidez e pH (BOULTON, 1980d).

BOULTON (1980c) propõe uma teoria na qual a enzima ATPase é a responsável pela troca de prótons dos ácidos orgânicos por cátions monovalentes nas uvas, sendo que o principal cátion envolvido nessa troca é o potássio, tendo o sódio e o íon amônio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) uma participação muito pequena (BOULTON, 1980b).

O potássio é o cátion mais abundante em plantas superiores e é de extrema importância para a nutrição, crescimento, tropismo, homeostase enzimática e regulação osmótica das plantas (SCHACHTMAN & SCHROEDER, 1994). Ele é um nutriente essencial para o crescimento e para a produção da videira (MPELASOKA et al., 2003), sendo o íon predominante na uva. As quantidades na uva podem oscilar desde 1,5 a 3 g/kg e no vinho desde 2 até 5 g/lit, e até 0,5 g/lit nos vinhos estabilizados por frio (HERNANDEZ, 2001). De acordo com WOOD & PARISH (2003), em uma planta de videira com vigor adequado e livre de doenças, os grãos das bagas das uvas requerem uma certa quantidade de potássio para a atividade metabólica normal.

Existem vários trabalhos de pesquisa sobre a influência da adubação potássica em videiras e na qualidade das uvas, porém, há uma controvérsia sobre os resultados obtidos. A explicação para isto está no metabolismo das videiras e no fato de que existem inúmeros fatores envolvidos na absorção e translocação de potássio por videiras.

### ABSORÇÃO DE POTÁSSIO PELA Videira e PELOS CACHOS DAS UVAS

O potássio chega até as raízes da videira, principalmente por simples difusão. Uma vez nas raízes, os íons de potássio são translocados por fluxo de massa até as membranas externas das células das folhas (BOULTON, 1980c).

O potássio é então armazenado nos vacúolos de algumas células localizadas no interior das folhas maduras. Quando requerido pelos pontos de crescimento, o potássio é então transportado para o floema das folhas maduras e daí mobilizado para as folhas imaturas e frutos. A distribuição e a quantidade de potássio mobilizado são dependentes da taxa de crescimento destes órgãos, chamados de drenos. Quanto mais rápido é o crescimento, maior é o dreno. Existe uma competição entre estes órgãos, porém, quando o fruto está amadurecendo, este se torna o dreno dominante (WOOD & PARISH, 2003).

De acordo com BOULTON (1980d), os elementos minerais só podem se movimentar através das membranas por 4 mecanismos: fluxo de massa, difusão, transporte ativo e troca enzimática. Se os minerais entrassem nas células por um dos 3 primeiros mecanismos, os prótons dos ácidos poderiam ser retidos e completamente recuperados por titulação até o apropriado ponto final. Os prótons tituláveis seriam iguais àqueles esperados da concentração de anions, e nos tecidos das uvas o pH deveria ser na faixa de 2,1 a 2,2. Trabalhos realizados pelo mesmo autor mostram que somente 68% dos prótons esperados são encontrados por titulação.

O processo de maturação das uvas é caracterizado por grandes aumentos nas quantidades de potássio nas bagas e aumento do peso das mesmas (ILAND & COOMBE, 1988; POSSNER & KLIEWER, 1985).

O *veraison* (mudança de cor das bagas) é caracterizado pelo amaciamento das bagas e mudança de cor, e é quan-

do a uva está sofrendo as maiores mudanças químicas, incluindo a acumulação de açúcares e diminuição dos teores de ácidos (COOMBE, 1992), sendo que um rápido aumento nas quantidades de potássio nas bagas é também observado no início do *veraison* (OLLAT & GAUDILLÈRE, 1996).

O aumento no amaciamento das bagas (COOMBE & PHILLIPS, 1982) e a diminuição da elasticidade da casca (HUANG & HUANG, 2001) precedem uma rápida expansão das bagas. Este amaciamento é causado pela ruptura das células da casca, o que ocorre no início da expansão das células (COSGROVE, 1987). Isto sugere que a parede celular na casca das bagas deve soltar-se para a expansão das bagas; isto envolve a acidificação do apoplasto e a ação de enzimas. A acidificação ocorre quando prótons (H<sup>+</sup>) são bombeados do citoplasma para o apoplasto, pela ATPase ligada à membrana externa (HAGER, 1971). O deslocamento destes prótons depende da presença de cátions para equilibrar a liberação de íons H<sup>+</sup>, evitando, assim, mudanças no potencial plasmático da membrana. O principal cátion envolvido nessa troca é o potássio, tendo o sódio e o íon amônio uma participação muito pequena; cátions como cálcio, magnésio, zinco e cobre não participam deste processo (BOULTON, 1980b).

Segundo BOULTON (1980c), a enzima responsável por esta troca é a adenosina trifosfato (ATPase). Esta enzima troca cátions monovalentes por prótons enquanto hidrolisa ATP em ADP. A enzima ATPase parece ser composta por 10 subunidades e troca 3 prótons (e 3 cátions metálicos) para cada molécula de ATP hidrolisada. Em geral, o movimento dos cátions é contra o gradiente de concentração e a hidrólise de ATP ocorre na superfície interna da membrana. O substrato para esta enzima parece ser o íon MgATP e não o cátion que está sendo trocado, como sugeriam outros trabalhos (EPSTEIN, 1965). A mudança na ati-

vidade associada com a concentração de cátions é de natureza estimulatória, embora pareça um tipo de cinética Michaelis-Menten.

Outro fator que contribui para a participação do potássio nesse mecanismo é que, durante o processo de maturação, a principal rota de entrada de potássio na baga é o floema, uma vez que devido às baixas taxas de respiração, o fluxo do xilema diminui (COOMBE, 1992), lembrando que o potássio é o mineral que está em maior concentração no floema (HANGER, 1979).

A taxa de crescimento das bagas e a taxa de acumulação de potássio determinam se a concentração de potássio nas bagas irá continuar constante, desde que o crescimento e a acumulação de potássio são mantidos a taxas constantes. A concentração de potássio irá aumentar se a taxa de acúmulo de potássio for maior que o crescimento das bagas (MPELOSKA et al., 2003). Vários fatores influenciam as taxas de crescimento e acumulação de potássio (CHRISTENSEN, 1984), entre os quais a variedade da videira e o porta enxerto utilizados (HERNANDEZ, 2001), manejo do dossel vegetativo (SMART et al., 1985; MPELOSKA et al., 2003), quantidade de água disponível no solo (HEPNER & BRAVDO, 1985), microclima do vinhedo (SMART, 1991), tamanho das bagas e relação polpa:casca (STOREY, 1987) e o metabolismo do hormônio ABA (MPELASOKA et al., 2003).

A absorção de potássio também está ligada à manutenção da turgescência das células. Com o intuito de evitar reduções no crescimento dos grãos, ocorre absorção de potássio quando ocorre uma diminuição de fotoassimilados ou água (MPELASOKA et al., 2003).

Este mineral participa da translocação de açúcares até os órgãos de reserva (parte lenhosa), o que acontece em maior quantidade no período final da maturação (SMART et al., 1985).

WOLPERT et al. (2005), trabalhando com 14 tipos de porta enxerto e três variedades *Vitis vinifera*, sugerem que, da brotação das gemas até o florescimento, seja um período crítico para a absorção de potássio, enquanto que a translocação pode representar uma fonte primária de potássio durante o processo de maturação do fruto. Este fato foi também confirmado por estudos realizados por WILLIAMS & BISCAY (1991).

#### RESPOSTA DA VIDEIRA À ADUBAÇÃO POTÁSSICA

Vários trabalhos já foram publicados sobre a resposta da videira à adubação potássica, apresentando resultados contraditórios, ou seja, alguns concluem que a adubação potássica não influi na quantidade de potássio na uva ou então no valor de pH do vinho resultante. Podemos citar, por exemplo, os trabalhos realizados por ULRICH (1942); DUNDON et al. (1984); FREEMAN & KLEWER (1983); CONRADIE & SAAYMAN (1980b), os quais mostram que a fertilização potássica não influi na concentração de potássio nos pecíolos e posteriormente no mosto. CONRADIE & SAAYMAN (1989a) e SMITH et al. (1957) ainda ressaltam o fato de que altos níveis de potássio disponível no solo não estão necessariamente associados com altas concentrações de potássio nos vinhos. CONRADIE & SAAYMAN (1989b), após um estudo de 11 anos com três níveis de adubação potássica em vinhedos, concluíram que não há ganho significativo em aumentar o nível de potássio acima do nível de deficiência estabelecido na época e para o local em estudo; além disso, o ganho em produtividade parece estar mais ligado ao aumento do tamanho das bagas do que ao aumento do número de cachos. Infelizmente, os autores acima não citam o tipo de extrator utilizado e tão pouco as características destes solos, pois sabidamente o tipo de solo interfere nestas concentrações.

Por outro lado, outros autores relatam experimentos em que o aumento

na dose de potássio resultou em teores maiores deste elemento no pecíolo e no suco de uva (ABDALLA & SEFICK, 1956; MORRIS et al., 1980; RUHL & FUDA, 1991; NEILSEN et al., 1987). MORRIS et al. (1980) e NEILSEN et al. (1987) afirmam que este aumento na assimilação de potássio pela videira reduz os teores de cálcio e manganês nos pecíolos e diminui o teor de magnésio para níveis próximos aos níveis de deficiência estabelecidos para a região em estudo. Estudos realizados por MORRIS et al. (1983) mostram que o teor de potássio no pecíolo possui uma melhor correlação com o conteúdo de potássio e pH no suco, comparativamente com outras partes da planta. Em vinhedos brasileiros, trabalhando em solos com altos teores de potássio e fósforo disponíveis (de acordo com a recomendação oficial para estes solos), foi observado que o aporte de nutrientes não alterou a produtividade, entretanto, a adição de potássio resultou em vinhos com maiores teores de açúcares, antocianinas e pH (DAL BO, 1993); o mesmo aconteceu com vinhos canadenses, originários de vinhedos localizados no Vale Okanagan e Vale Similkameen, ambos na parte sul do estado da Columbia Britânica, situada no Oeste Canadense (NEILSEN et al., 1987). Ambos os autores não fizeram menção à influência do conteúdo de água do solo, que tem muita importância neste mecanismo, como será mencionado oportunamente abaixo.

É importante salientar que as pesquisas revelam que o excesso de potássio tem muito pouca influência na produção (SHAULIS & KIMBALL, 1956; BOULTON, 1980a) e também não tem interferência no conteúdo de sólidos solúveis totais (MORRIS & CAWTHON, 1982). Entretanto, CONRADIE & SAAYMAN (1980b) alertam para o fato de que altos níveis de potássio no solo resultaram em deficiência de nitrogênio, refletindo na qualidade do vinho.

Essa controvérsia pode ser explicada pelo estudo realizado por ETOUR-

NEAUD & LOUÉ (1984), que afirmam que a resposta das videiras à fertilização potássica é afetada por fatores como o teor de argila do solo, a CTC (Capacidade de Troca de Cátions) do solo, e a relação K/Mg do solo. Uma das hipóteses levantadas para explicar a baixa absorção de potássio seria uma disponibilidade excessiva de magnésio no solo, devido, por exemplo, ao tipo de calcário utilizado (DAL BÓ, 1993). A absorção de potássio regulada pela enzima ATPase faz com que esta absorção seja independente da quantidade de potássio no solo, mas dependente dos fatores que influem na atividade desta enzima, conforme discussão mais adiante.

Entretanto, SMITH et al. (1957) alertam para o fato de que as discrepâncias encontradas podem ser parcialmente explicadas com base no erro experimental que as amostras de solo possuem, uma vez que podem não estar sendo representativas do solo onde está a parte ativa das raízes. Na África do Sul, o estabelecimento da regra de que a adubação potássica deve ser realizada com base a atingir um mínimo de 4% de saturação da CTC com potássio, dependendo do tipo de solo, pode resultar em valores de potássio excessivos no solo (CONRADIE & SAAYMAN, 1989b).

RUHL & FUDA (1991) encontraram uma correlação positiva entre o conteúdo de potássio e o de ácido málico em uvas. BOULTON (1980c) sugere que pode haver uma relação entre a acumulação de açúcar, a síntese de ácido málico e a absorção de potássio. Estes fatos são explicados pela influência da temperatura na atividade da enzima ATPase e processos metabólicos das bagas. Estudos realizados em regiões frias, nas quais a acumulação de açúcar é retardada, mostram que geralmente são encontrados altos níveis de potássio com o atraso da maturação da uva (JOHNSON & NAGEL, 1976). Isso ocorre devido à competição por ATP entre as enzimas que transportam

açúcares e as que transportam cátions, sendo que as altas temperaturas favorecem o transporte de açúcares (BOULTON, 1980c). A concentração mais alta de ácido málico está associada a menor respiração em climas frios. Por isso, nas regiões frias, apesar do maior conteúdo de potássio encontrado nas uvas, o pH pode permanecer com valores baixos (2,9 a 3,2), devido a maior quantidade de ácido málico presente (ZOECKLEIN et al., 2001).

Após um estudo com 26 variedades de *Vitis vinifera* por 3 anos, CHRISTENSEN (1984) alerta para o fato de que existe uma grande diferença entre as cultivares nas quantidades de potássio nos pecíolos. Além disso, o porta enxerto pode afetar o nível de elementos minerais nas folhas do enxerto (MAY, 1994). Vários estudos mostram que a acumulação de potássio na planta é afetada pelo genótipo do porta-enxerto (RUHL, 1989). Além da influência na acumulação de potássio, o porta-enxerto também pode causar mudanças na acumulação de sódio e na relação ácido tartárico/málico das uvas (RUHL et al., 1992). Porta enxertos como *Harmony* (*Vitis champinii* x 1613C), *Dog Ridge*, *Freedom* (*V. Champinii* x 1613C) e *Rupestris du Lot* resultam em mostos com altos valores de pH, enquanto que 1103 Paulsen (*Vitis berlandieri* x *V. rupestris*), 140R, 1202, 5A e 101-14 (*V. riparia* x *V. rupestris*) resultam em mostos com valores menores (RUHL et al., 1988; BOULAY, 1988; RUHL, 1989; LOUE, 1990). Além disso, são necessários experimentos para determinar se as diferenças nas quantidades de potássio absorvidas pelas plantas encontradas estão mais relacionadas às características físicas e químicas do solo, ao clima ou ao tipo de porta-enxerto utilizado (CHRISTENSEN, 1984). RUHL (1991) e WOLPERT et al. (2005), sugerem que a genética do porta enxerto é o principal fator determinante na capacidade de absorver maiores ou menores quantidades de potássio.

O manejo do dossel vegetativo durante a fase de maturação da uva também possui uma influência muito grande na quantidade de potássio encontrada na baga da uva. O potássio nas uvas pode ser positivamente influenciado pelo sombreamento no momento da colheita. Estudos realizados por IACONO et al. (1995), mostram que a relação potássio/açúcares foi maior em condições de sombreamento, confirmando que em condições de baixa radiação, o balanço ácido em uvas e, conseqüentemente, em vinhos, é modificado.

O potássio é acumulado nos brotos entre o florescimento e o *veraison* e permanece relativamente constante durante a colheita (SMART et al., 1985). Entretanto, ocorre uma redistribuição de potássio das folhas e dos pecíolos para os frutos, durante o amadurecimento. O sombreamento no dossel vegetativo causa um aumento nas quantidades de potássio absorvidas pelas bagas antes do *veraison*, o que tem sido associado a altos níveis de potássio nos frutos.

Outro fator que pode influenciar a concentração de potássio nas bagas é a disponibilidade de água no solo. Primeiramente, a regulação da atividade estomatal pelas videiras em resposta ao *stress* hídrico e às condições climáticas tendem a manter os potenciais osmóticos das folhas e dos pecíolos ao redor do meio do dia (SALON et al., 2005 e CHONÉ et al., 2001). A absorção de potássio será limitada em condições de baixa disponibilidade de água no solo (DUNDON & SMART, 1985), sendo que um aumento na taxa de irrigação irá aumentar o conteúdo de potássio nos tecidos (KLEIN et al., 2000).

#### INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO DE POTÁSSIO NA ACIDEZ DO VINHO

A troca de cátions que ocorre nas bagas, já citada anteriormente, irá resultar em mostos e vinhos com valores de acidez titulável menores e valores de pH maiores do que seria esperado para este tipo de produto (BOULTON,

1980c). O conteúdo de potássio no suco de uva expresso em g/L teve correlação significativa positiva com o conteúdo de potássio nas uvas, expresso em porcentagem de matéria seca - %MS - (IACONO et al., 1995), concordando com ROJAS LARA & MORRISON (1989).

O aumento dos valores de pH na uva durante o amadurecimento, tem sido atribuído, entre outros fatores, à conversão das formas livres dos ácidos para os sais (WINKLER et al., 1974). Estudos realizados por ILAND & COOMBE (1988), mostram que somente o ácido tartárico é convertido em sal, e suas quantidades aumentam durante a maturação (ILAND & COOMBE, 1988), devido ao aumento nas quantidades de potássio absorvidas (HERNANDEZ, 2001). Portanto, ao final da maturação, o que provavelmente ocorre com parte deste ácido é uma salificação, formando sais de potássio mono e dibásicos, e não uma perda de ácidos propriamente dita. Esta salificação ocorre devido a valores de pH menores que 2 unidades do valor de pK deste ácido, assim estará apenas 1,1% salificado. O oposto pode ocorrer quando o pH está 2 unidades acima do pK do ácido, sendo que a porcentagem de salificação fica em torno de 99%. Como o pK da primeira função ácida do ácido tartárico é 3,01, quanto maior o pH do suco, maior será a salificação do ácido, e menor a acidez titulável na maioria dos casos.

BOULTON et al. (1998) afirmam que a fração ácida, em particular o pH, possui um importante papel em muitos aspectos da vinificação da uva e na estabilidade do vinho. Já a acidez titulável é definida como um importante parâmetro na análise sensorial de vinhos.

#### CONCLUSÃO

A importância dessa adubação na qualidade do vinho está na influência do potássio na acidez e no pH do vinho, os quais, segundo DELFINI et al. (2001), são importantes parâmetros tecnológicos em enologia; estes

parâmetros irão afetar a percepção sensorial, o aroma e a cor de um vinho, bem como sua estabilidade microbiana.

Por todos os dados expostos, ressaltamos o fato de que a resposta da videira à adubação potássica não pode ser analisada de forma isolada. Em um programa de fertilização, deve-se considerar o tipo de solo, o porta enxerto e cultivar utilizada, o clima, o estado sanitário do vinhedo e as práticas de manejo (MOLNE I DOMINGO, 1991). Devido a todas essas variáveis, surge, a necessidade de diferentes estudos sobre a fertilização potássica diferentes em regiões de cultivo (PENNA et al., 1993).

## REFERÊNCIAS

- ABDALLA, D. A.; SEFICK, H.J. Influence of nitrogen, phosphorus and potassium levels on yield, petiole nutrient composition and juice quality of newly established Concord grapes in South Carolina. *Proc Amer Soc Hortic Sci*, v. 87, p. 253-258, 1956.
- BEATTLE, J. M.; FORSHEY, C. G. A survey of the nutrient element status of Concord grapes in Ohio. *Proc Amer Soc Hortic Sci*, v. 64, p. 21-28, 1954.
- BOULAY, H. Nutrition potassique et magnésienne de la vigne. *Arboriculture fruitière*, v. 35, n. 408, p. 38-44, 1988.
- BOULTON, R. The general relationship between potassium, sodium and pH in grape juices and wines. *Am J of Enol Vitic*, v. 31, p. 182-186, 1980a
- BOULTON, R. The relationship between total acidity, titratable acidity and pH in wine. *Am J of Enol Vitic* v. 31, p. 76-80, 1980b.
- BOULTON, R. A hypothesis for the presence, activity, and role of potassium/hydrogen, adenosine triphosphatases in grapevines. *Am J of Enol Vitic*, v. 31, n. 3, p. 283-287, 1980c
- BOULTON, R. The relationships between total acidity, titratable acidity and pH in grape tissue. *Vitis*, v. 19, p.113-120, 1980d
- BOULTON, R. B. et al. Principles and practices of Winemaking New York: Ed. Kluer Academic. 1998. 604 p.
- CHONE, X. et al. Stem water potential is a sensitive indicator of grapevine water status. *Annals of Botany*, v. 87, n. 4, p. 477-483, 2001.
- CHRISTENSEN, P. Nutrient level comparisons of leaf petioles and blades in twenty-six grape cultivars over three years (1979 through 1981). *Am J of Enol Vitic*, v. 35, n. 3, p.124-133, 1984
- CONRADIE, W. J.; SAAYMAN, D. Effects of Long-Term Nitrogen, Phosphorus, and Potassium Fertilization on Chenin blanc Vines. I. Nutrient Demand and Vine Performance. *Am J of Enol Vitic*, v. 40, n. 2, 1989a
- CONRADIE, W. J.; SAAYMAN, D. Effects of Long-Term Nitrogen, Phosphorus, and Potassium Fertilization on Chenin blanc Vines. II. Leaf Analyses and Grape Composition. *Am J of Enol Vitic*, v.40, n.2, p. 91-98, 1989b
- COOMBE, B. G. Research on development and ripening of the Grape Berry. *Am J of Enol Vitic*, v. 43, p. 101-110, 1992.
- COOMBE, B.G.; PHILLIPS, P. E. Development of the grape berry. III - Compositional changes during veraison measured by sequential hypodermic sampling. In: *GRAPE AND WINE CENTENNIAL*. 1982, Davis, USA. Anais... Davis, Univ. of California, p. 132-136, 1982.
- COOSGROVE, D. J. Wall relaxation and the driving forces for cell expansive growth. *Plant Physiology*, v. 84, p. 561-564, 1987.
- DAL BO, M. A. Nutrición y abonado de la Vid. *Viticultura / Enología profesional*, n. 24, p. 9-13, 1993
- DELFINI, C. et al. Experiments of acidification of musts and wines with DL-mal, DL-lactic acid and L (+) tartaric acid. *Bulletin de L' OIV*, v. 74, n. 841-842, p. 160-199, 2001.
- DUNDON, C. G. et al.. The Effect of Potassium Fertilizer on Must and Wine Potassium Levels of Shiraz Grapevines. *Am J of Enol Vitic*, v. 35, n. 4, p. 200-205, 1984.
- DUNDON, C. G; SMART R. E. Effects of water relations on the potassium status of Shiraz vines. *Am J of Enol Vitic*, v.35, p. 40-45, 1985.
- EPSTEIN, E. Mineral metabolism. In: BANNER, M. C.; VARNER, J. E. *Plant Biochemistry*, New York: Academic. p.438-68, 1965.
- ETOURNEAUD, F.; LOUÉ, A. Le diagnostic petiolare de la vigne en relation avec l'interpretation de l'analyse de sol pour le potassium et le magnesium. *Progres Agricole et Viticole*, Montpellier, v.101, n. 23, p. 561-568, 1984.
- FREEMAN B.M.; KIEWER W.M. Effect of irrigation, crop level and potassium fertilization on Carignane vines. II. Grape and wine quality. *Am J of Enol Vitic*, v. 34, p. 197-207, 1983
- HAGER, A. et al. Experiments and hypothesis of the primary effect of auxins on expansion growth. *Planta*, v. 100, p. 47-75, 1971
- HANGER, B. C. Movement of calcium in plants. *Communications in soil Science and Plant Analysis* v. 10, p.171-193, 1979.
- HEPNER, Y.; BRAVDO, B. Effect of Crop Level and Drip Irrigation Scheduling on the Potassium Status of Cabernet Sauvignon and Carignane Vines and Its Influence on Must and Wine Composition and Quality. *Am J of Enol Vitic*, v. 36, p. 140-147, 1985.
- HERNANDEZ, M. R. 2001. Caracteres ligados a la variedad. In: *Las variedades de Vid y la calidad de los vinos*. AMV Ediciones y Ediciones Mundi-Prensa. 2001. 300 p.
- HUANG, X. M.; HUANG, H. B. Early post-veraison growth in grapes: Evidence for a two-step mode of berry enlargement. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. v. 7, n. 3, p. 132-136, 2001.
- IACONO, I. et al. Differential effects of canopy manipulation and shading of *Vitis vinifera* L.CV. Cabernet Sauvignon : Plant nutritional status. *Journal of Plant Nutrition*. v. 18, n. 9, p.1785-1796, 1995.
- ILAND, P. G.; COOMBE; B. G. Malaté, Tartaric, Potassium, and Sodium in Flesh and Skin of Shiraz Grapes During Ripening: Concentration and Compartmentation. *Am J of Enol Vitic*, v. 39, p.71-76, 1988.

- JOHNSON, T.; NAGEL, C. W. *Composition of Central Washington Grapes during Maturation* *Am J of Enol Vitic*, v. 27, p. 15-20, 1976.
- KLEIN, I. et al. *Irrigation and fertigation effects on phosphorus and potassium nutrition of wine grapes*. *Vitis*, v. 39, n. 2, p. 55 - 62, 2000.
- LOUE, A. *The diagnosis of leaf, or petiole, data in mineral nutrition studies of grapevines*. *Progres Agricole et Viticole, Montpellier*. v. 107, p. 439-453, 1990.
- MAY, P. *Using grapevine rootstocks: the Australian perspective*. Adelaide : Winetitles. 1994, 62 p.
- MOLNE I DOMINGO, R. *Abonado anual. Analisis foliar. Interpretacion de resultados em viña*. *Nutri Fitos*, v. 17, p.7 - 16, 1991.
- MORIS, J. R. et al. *Effects of high rates of potassium fertilization on raw product quality and changes in pH and acidity during storage of Concord grape juice*. *Am J of Enol Vitic*, v. 31, p.323-328, 1980.
- MORRIS, J. R. et al. *Effects of excessive potassium levels on pH, acidity and color of fresh and stored grape juice*. *Am J of Enol Vitic*, v. 34, n. 1, p. 35-39, 1983.
- MORRIS, J. R.; CAWTHON, D. L. *Effect of irrigation, fruit load, and potassium fertilization on yield, quality, and petiole analysis of concord (Vitis labrusca L.) grapes*. *Am J of Enol Vitic*, v. 33 n. 3, p.145-148, 1982.
- MPELASOKA, B. S. et al. *A review of potassium nutrition in grapevines with special emphasis on berry accumulation*. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, v. 9, n. 3, p. 154-168, 2003.
- NEILSEN, G. H. et al. *The effect of NPK fertilization on element uptake, yield and fruit composition of Foch grapes in British Columbia*. *Can J Plant Sci* v. 67, p. 511 - 520, 1987
- OLLAT, N.; GAUDILLERE, J. P. *Investigation of assimilate import mechanisms in berries of Vitis vinifera var. Cabernet Sauvignon*. *Acta Horticulture*, v. 427, p. 141 - 149, 1996.
- PENNA, N. G. et al. *Minerais de Vitis vinifera cultivadas na fronteira do Rio Grande do Sul*. *Ciência Rural*, v. 23, n. 1, p. 81-85, 1993.
- POSSNER D.R.E.; KLIOWER, W.M. *Localization of acids, sugars, potassium and calcium in developing grape berries*. *Vitis*, n. 24, p. 229-240, 1985.
- ROJAS-LARA, B. A.; MORRISON, J. C. *Differential effects of shading fruit or foliage on the development and composition of grape berries*. *Vitis*, v. 28, p. 199-208, 1989.
- RUHL E. H. et al. *Effect of rootstocks on berry weight and pH, mineral content and organic acid concentrations of grape juice of some wine varieties*. *Aust J Exp Agriculture*. v. 28, n. 1, p. 119 - 125, 1988
- RUHL, E. H. *Effect of potassium supply on cation uptake and distribution in grafet Vitis champinii and Vitis berlandieri x Vitis rupestris rootstocks*. *Aust J Exp Agriculture*, v.31, nº5, p. 687-691, 1991.
- RUHL, E. H. *Uptake and distribution of potassium by grapevine rootstock and its implication for garpe juice pH of scion varieties*. *Aust J Exp Agriculture*, v. 29, n.5, p. 707-712, 1989
- RUHL, E. H.; FUDA, A. P. *Effect of Potassium and nitrogen supply on Organic acid concentration an pH of grape juice: preliminary results*. In: RANTZ, J.M. *Proceedings of International Symposium on Nitrogen in Grapes and Wines*. ASEJ : Seattle, USA. 1991.p. 312-314. 323 p.
- RUHL, E. H. et al. *Effect of potassium, magnesium and nitrogen supply on grape juice composition of Riesling, Chardonnay and Cabernet Sauvignon vines*. *Aust J Exp Agriculture* v. 32, n.5, p. 625-649, 1992.
- SALÓN, J. L. et al. *Response of cv. Bobal to Timing of Deficit Irrigation in Requena, Spain: Water Relations, Yield, and Wine Quality*. *Am J of Enol Vitic*, v. 56, p. 1-8, 2005.
- SCHACHTMAN, D. P.; SCHROEDER J. L. *Structure and transport mechanism of a high-affinity potassium uptake transporter from hogher plants*. *Nature*, v. 370, n. 25, p. 655-68, 1994.
- SHAULIS, N.; KIMBALL, K. *The association of nutrient composition of Concord Grape petioles with deficiency symptoms, growth and yield*. *Proc Amer Soc Hortic Sci*, v. 68, p. 141 - 156, 1956.
- SMART, R. E. *Canopy microclimate implications for nitrogen effects on yield and quality*. In: RANTZ, J. M. *Proceedings of the International Symposium on Nitrogen in Grapes and Wine*. June 1991, Seattle, USA. 1991.
- SMART, R. E. et al. *Canopy microclimaté modification for the cultivar Shiraz. I. Definition of canopy microclimaté*. *Vitis*, v. 24, p. 17-31, 1985.
- SMITH, C. B. et al. *The nutritional status of Concord grape vines in Erie County, Pennsylvania as indicated by petiole and soil analyses*. *Proc Amer Soc Hortic Sci*, v. 70, 189-196, 1957.
- STOREY, R. *Potassium Localization in the Grape Berry Pericarp by Energy-Dispersive X-Ray Microanalysis* *Am J of Enol Vitic*, v. 38, p. 301-309, 1987.
- ULRICH, A. *Potassium content of grape leaf petiole and blades contrasted with soil analysis as an indicator of the potassium status of the plant*. *J Am Soc Hort Sci*, v. 41, p. 204-12, 1942.
- WILLIAMS, L. E.; BISCAY, P. J. *Partitioning of Dry Weight, Nitrogen, and Potassium in Cabernet Sauvignon Grapevines From Anthesis Until Harvest* *Am J Enol Vitic*, v. 42, p. 113-117, 1991.
- WINKLER, A. J. et al. *General viticulture*. Cap. 8. Berkeley: University of California, 1974. 710 p
- WOLPERT, J. A. et al. *Lower Petiole Potassium Concentration at Bloom in Rootstocks with Vitis berlandieri Genetic Backgrounds*. *Am J Enol Vitic*, v. 56, p. 163-169, 2005.
- WOOD, R.; PARISH, M. *The Mechanisms and viticultural factors governing potassium accumulation in the grape berry - Part 1. The Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker 2003 Annual Technical Issue*. Capturado em 20 jun. 2005. Online. Disponível na Internet : [www.winenet.com.au/articles/WineNetwork\\_Potassium\\_RW-MP03.pdf](http://www.winenet.com.au/articles/WineNetwork_Potassium_RW-MP03.pdf).
- ZOECKLEIN, B. W. et al. *Wine analysis and production*. Zaragoza: Acribia 2001. 613 p. ❖

# BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM INDÚSTRIAS DE ÁGUA MINERAL NATURAL NA ILHA DE SÃO LUÍS, MA.

**Elizandra Sá dos Passos** ✉

Universidade Estadual do Maranhão, MA.

**Ana Cristina Ribeiro**

Universidade Federal de Uberlândia;  
Mestrado em Ciências dos Alimentos/Universidade Federal  
de Lavras, MG.

✉ zanny\_sa@kahoo.com.br

## RESUMO

O desígnio do presente artigo foi averiguar a consonância com a legislação dos procedimentos e das boas práticas de fabricação da água mineral natural engarrafada, desde a sua captação até sua expedição para o mercado, assim como das edificações de quatro estabelecimentos industrializadores de água mineral natural na ilha de São Luís-MA, através de dados documentados do *check list* aplicado pela Superintendência de Vigilância Sanitária do Estado do Maranhão (SUVISA/MA) nessas empresas. O *chec list* verifica o sistema de captação, edificação e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; seleção dos

insumos e dos seus fornecedores; recepção e armazenamento dos insumos; fabricação e higienização das embalagens; envase e fechamento; rotulagem e armazenamento; transporte e exposição à venda; controle de qualidade; responsável pelo processamento; documentação e registro e POP's. Os resultados mostraram que as indústrias "A", "C" e "D" estão dentro dos padrões de BPF's exigidos pelos órgãos competentes, sendo as respectivas conformidades de 89,79%, 97,48% e 97,90%, enquanto que a indústria "B" deixa a desejar em relação ao cumprimento das legislações específicas, apresentando 68,94% de concordância. Revela ainda, que todas estas empresas têm falhas no desenvolvimento e execução dos seus POP's.

*PALAVRAS CHAVE: BPF, POP, Água Mineral Natural.*

## SUMMARY

*The design of the present article was to survey the accord with the legislation of the procedures and the good manufacture practices of the bottled natural mineral water, since its captation until its expedition for the market, thus as of the constructions of four natural mineral water enterprises in the island of São Luís-MA, through data registered of check list applied by the Superintendency of Sanitary Monitoring of the State of the Maranhão (SUVISA/MA) in these companies, which verify the system of captation, construction and installations; equipment, furniture and utensils; manipulators; election of the insumption and its suppliers; reception and storage of the; manufacture and hygienic cleaning of the packings; it plants and closing; packages and storage; transport and for sale exposition; quality control; responsible for the processing; documentation and register and POP's. The results had shown that the industries "A", "C" and "D" are inside of the standards of GMP's demanded by the competent agencies, having respective conformity of 89,79%, 97,48% and 97,90%, where as industry "B" has deficiencies in relation to the fulfilment of the specific legislation, presenting 68,94% of agreement. It still shows that all these companies have problems in the development and execution of its POP's.*

**KEY-WORDS:** GMP, POP, Natural Mineral Water.

## 1. INTRODUÇÃO

A Resolução-RDC nº. 274/05, no item 2.1, delibera que Água Mineral Natural é a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâneas, caracterizada pelo conteú-

do definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes considerando as flutuações naturais (BRASIL, 2005).

Acredita-se que a poluição progressiva das águas, má qualidade da água tratada ofertada ao público nos grandes centros e as propriedades medicinais e terapêuticas atribuídas às mesmas têm feito com que o homem zelasse ainda mais pela sua saúde e buscase fontes teoricamente mais seguras e de melhor qualidade na aquisição da água para o consumo, acrescentando dessa forma, a ingestão de água mineral natural envasada (potável, mineral e mineralizada), no Brasil a partir da década de 1980 (EIROA et al., 1996, apud CABRINI & GALLO, 2001; COELHO et al., 1998, apud CABRINI & GALLO, 2001; ROSA et al, 2006). Com o aumento desse consumo, as indústrias de água mineral engarrafada são obrigadas a se adequarem a essa nova demanda.

Segundo ROSA et al (2006), em 2004 a maior média do consumo *per capita* de água mineral engarrafada foi na Europa Ocidental com 112 litros/hab/ano, precedida pela América do Norte com 80 litros/hab/ano e América Latina com 50 litros/hab/ano.

Partindo-se para a produção, o mesmo autor afirma com argúcia que, no mesmo ano, a liderança foi assumida pelos Estados Unidos da América com 25,7 bilhões de litros produzidos, seguidos pelo México, com 18,1 bilhões; China, com 11,8 bilhões; Itália, com 10,6 bilhões; Alemanha, com 10,3 bilhões; França, com 8,5 bilhões; Indonésia com 7,3 bilhões e o Brasil, que desceu duas posições em relação a 2002, com 5,4 bilhões de litros, precedido pela Espanha, com 5,3 bilhões e Índia, com 5,1 bilhões.

Macêdo (2001, apud LIMA, 2003) afirma que, no Brasil, a Região Sudeste responde por quase 55% da produção de água mineral; a Região Nordeste por 24%; a Região Sul por 11%; a Região Centro-Oeste por 5,5% e a Região Norte por 4,5%.

O processo de industrialização da água mineral natural engloba várias etapas descritas na consulta pública nº. 67 de 27 de outubro de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que compreendem desde a recepção dos insumos até a expedição do produto para os distribuidores ou consumidores (BRASIL, 2004). Estas etapas devem constituir-se de cuidados higiênico-sanitários que têm como escopo resguardar a qualidade do produto final: água mineral natural envasada.

Enfatiza-se que todos os procedimentos e higienizações realizados durante esse processo de industrialização devem ser registrados, além de serem feitos por funcionários comprovadamente capacitados (BRASIL, 2004).

Apesar da inigualável veemência desse precioso líquido, a água pode ser unívoca de sérios riscos à vida, uma vez que ela é um alimento de fácil contaminação e propícia propagação de microrganismos causadores de doenças.

Haja vista que o consumo de água mineral natural tem crescido no Brasil e no mundo e que esta, assim como a água natural, pode causar doenças de veiculação hídrica e de origem hídrica - também denominadas de DVA (Doenças Veiculadas por Alimentos); que as ações de controle sanitário carecerem de constantes aperfeiçoamentos, principalmente na área de alimentos; que os instrumentos específicos de verificação das Boas Práticas de Fabricação (BPF's) aplicáveis às indústrias de água mineral natural e de água natural estão precisando de incremento; que o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de BPF's para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos, bem como o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's) aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos estão necessitando de complemento, dentre outros, a Diretoria Colegiada da ANVISA e a Secretaria

de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde adotam Resoluções-RDC's e Portarias para que sejam cumpridas pelas indústrias de águas envasadas, bem como pelas indústrias de alimentos em geral - sob risco de responderem penalmente no caso de infração - a fim de que as mesmas distribuam no mercado produtos de qualidade e sem danos à saúde pública (BRASIL, 2004).

Todavia, apesar do crescimento expressivo no consumo de água mineral natural no Brasil e no mundo e da existência de legislação específica, algumas dessas indústrias não seguem as Resoluções-RDC's nº. 274/05 e nº. 275/02 - da Diretoria Colegiada da ANVISA - que dispõe sobre as BPF's e Qualidade da Água Mineral e sobre os POP's Aplicados às Indústrias de Alimentos, respectivamente, e a Portaria SVS/MS nº. 326/97 - da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde - que dispõe sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e BPF's para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos (BRASIL, 1997; BRASIL, 2002; BRASIL, 2005).

As BPF's e os POP's nas indústrias de água mineral são de grande acuidade para o produto final: água mineral natural, água natural e água adicionada de sais. No entanto, as indústrias que não adotam os requisitos dispostos nas Resoluções-RDC's nº. 274/05 e nº. 275/02 - da Diretoria Colegiada da ANVISA - e na Portaria SVS/MS nº. 326/97 - da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde - comprometem a qualidade desses produtos, distribuindo para o mercado um alimento de qualidade inferior no que tange sua potabilidade e qualidade. Isto ocasiona sérios prejuízos para a empresa, bem como para o consumidor no que diz respeito à sua saúde e às suas finanças, além de infringir seus direitos (BRASIL, 1990).

No Estado do Maranhão há sete indústrias de água mineral, sendo quatro delas na ilha de São Luís (Lençóis Maranhenses, Floratta, Indaiá e Mar



Doce), duas no município de Imperatriz (Indaiá e Miracema - estando a última interdita pela Superintendência de Vigilância Sanitária Estadual do Maranhão) e uma em Caxias (Schinchariol).

O presente artigo destina-se a realizar um levantamento das condições de BPF's nas quatro indústrias de água mineral natural na Ilha de São Luís-MA, averiguando sua consonância quanto às BPF's na obtenção e tratamento da água e das edificações, bem como analisando seus procedimentos de industrialização.

## 2. METODOLOGIA

Este artigo reflete os resultados de um estudo fundamentado em pesquisa documental, realizada pela Superintendência de Vigilância Sanitária do Estado do Maranhão (SUVISA/MA), agrupando os dados - obtidos e registrados anualmente - nos meses de maio e junho de 2006, referentes às condições das BPF's em quatro indústrias de água mineral natural na Ilha de São Luís-MA. Os seguintes tópicos foram avaliados por meio da Lista de Verificação das BPF's para Estabelecimentos Industrializadores de Água Mineral Natural e Água Natural, conhecida na prática e sendo aqui denominada por *check list*, obtida no anexo da Consulta Pública nº. 67 de 27 de outubro de 2004 (BRASIL, 2004): sistema de captação (captação poço/caixa, condução, distribuição e armazenamento da água); edificação e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; seleção dos insumos e dos seus fornecedores; recepção e armazenamento dos insumos; fabricação e higienização das embalagens; envase e fechamento; rotulagem e armazenamento; transporte e exposição à venda; controle de qualidade; responsável pelo processamento; documentação e registro e POP's.

A partir dos tópicos deste *check list*, averiguou-se 246 itens, dos quais alguns não foram aplicados a determinados estabelecimentos, reduzindo esse

número para 235 itens nas indústrias "A" e "B" e 238 nas indústrias "C" e "D".

Todos os estabelecimentos verificados fazem a captação da água por poço (s), extinguindo-se então os sete itens que avaliam a captação por caixa. Porém, somente a indústria "D" produz água mineral natural gaseificada, abo-lindo-se do *check list* dos demais estabelecimentos o item que analisa a conformidade ou não do dióxido de carbono de grau alimentício adicionado aos produtos. O mesmo acontece com a indústria "C" em relação ao uso de água ozonizada conduzida por tubulações identificadas e diferenciadas das demais canalizações utilizadas para a desinfecção, onde se elimina este item da lista de avaliação das BPF's das outras empresas.

As embalagens utilizadas nas indústrias "A" e "B" são exclusivamente as retornáveis, não havendo nenhum tipo de fabricação das mesmas na empresa. Em virtude disso, dois itens relacionados a esse tópico foram retirados dos seus respectivos *check list*: local próprio para a fabricação das embalagens e envio imediato das mesmas para a sala de envase após sua fabricação.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se os tópicos relacionados ao sistema de captação (captação por poço, condução, distribuição e armazenamento da água captada), verificou-se uma homogeneidade nos resultados das indústrias "A", "C" e "D", que estão plenamente condizentes com a legislação. Porém, embora a indústria "B" estivesse totalmente em conformidade no tópico captação, encontrou-se nela uma inconformidade de 25% na sua captação por poço, 37,5% na condução e distribuição e 20% no armazenamento de sua água. A limpeza e desinfecção do poço, da tubulação e do reservatório deste estabelecimento não são feitas por funcionários comprovadamente capacitados e com

frequência adequada e tão pouco são registradas. Além disso, esta empresa não faz o desmonte periódico da canalização durante esse procedimento e não adota medidas corretivas, caso seja constatada a presença de incrustações e de outras alterações.

Esse procedimento é importante porque permite uma higienização mais eficiente, evitando que a matéria-prima se contamine com agentes patogênicos e deteriorantes, possivelmente presentes nestas estruturas. Uma vez que esta água tenha adentrado o estabelecimento, ela eiva todos os equipamentos, utensílios e, conseqüentemente, toda a linha de industrialização com estes microrganismos, tendo como resultado um produto de rápida deterioração e nocivo à saúde do consumidor.

O tópico edificação e instalações revelou uma equidade entre os dados coletados nas indústrias "A" e "C", que estão em completa consonância com a legislação da ANVISA. Já nos estabelecimentos "B" e "D" encontrou-se falhas em 15,38% e 3,08%, respectivamente, neste tópico que diz respeito à adoção de medidas preventivas e corretivas contra vetores e pragas urbanas, cujo objetivo é impedir a atração, o abrigo, o acesso e a proliferação desses animais, uma vez que, segundo Hobbs (1998) e Riedel (1992), estes seres repugnantes são sinônimos de grandes prejuízos econômicos, por perda de materiais e de risco em potencial à saúde do homem, por veicularem doenças. Além disso, as indústrias "B" e "D" não têm comprovante de execução do serviço de controle químico expedido por empresa especializada. Com relação aos lavatórios na área de produção, o estabelecimento "B" os possui em posição imprópria e sem sabonete líquido, inodoro e anti-séptico e toalhas de papel não recicladas ou outro sistema higiênico e seguro para secagem das mãos, dificultando sua limpeza e aumentando as chances de contaminação do alimento. Riedel (1992) destaca que o cumprimento destas exigências não

surtem efeito algum caso os manipuladores não tenham consciência sanitária.

Ainda em relação ao tópico supracitado, a indústria "B" não possui instalações elétricas embutidas ou instalações elétricas exteriorizadas revestidas por tubulações isolantes e presas a paredes e tetos. De acordo com Hobbs (1998), os ductos de eletricidade devem ser instalados de modo que permitam a limpeza apropriada e impeçam o trânsito e infestações das construções por pragas. Não há também planilha de registro da troca periódica do elemento filtrante e registro, ou comprovante de execução de serviço em caso de terceirização, da limpeza e desinfecção das instalações e do reservatório da água de abastecimento. O *layout* dessa empresa é inadequado ao processamento. Para garantir a segurança dos alimentos elaborados, o fluxograma de produção, assim como o Manual de BPF's e procedimentos, deve ser compatível com a planta física do estabelecimento (SILVA JUNIOR, 1995).

As indústrias "C" e "D" atendem inteiramente à legislação no tópico equipamentos, móveis e utensílios, enquanto que, nos estabelecimentos "A" e "B", não existe registro, ou comprovante da execução do serviço quando feita por empresas terceirizadas, que ratifique que os equipamentos e maquinários passam por manutenção preventiva e que os instrumentos e equipamentos de medição são calibrados, verificando-se esta deficiência na porcentagem de 14,29% e 28,57% nas respectivas indústrias. O estabelecimento "B" não tem frequência e registro de higienização dos equipamentos, maquinários e móveis.

Riedel (1992) afirma com perspicácia, que o conhecimento das estruturas e dos materiais constituintes dos equipamentos e utensílios por parte da pessoa responsável por sua limpeza e desinfecção, garante boas condições para tal procedimento e evita acidentes, pois facilita a desmontagem correta, permitindo uma higienização mais

eficaz, evitando o acúmulo indesejável de matéria orgânica e conseqüentes condições favoráveis para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deteriorantes.

Os estabelecimentos "A", "C" e "D" estão completamente conformes no que diz respeito a seus manipuladores, mas a indústria "B" atinge 28,57% de irregularidades, pois ela não adota e nem registra um programa apropriado e ininterrupto de capacitação relacionado à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos, condizentes com a legislação. A mesma empresa não possui supervisão da higiene pessoal e da manipulação dos alimentos feita por funcionário comprovadamente capacitado.

A escassez de conhecimento dos funcionários que lidam direta e/ou indiretamente com alimentos avigora de modo significativo a contaminação destes, como corrobora um estudo realizado por Rego et al. em 1997 com manipuladores em Unidades de Alimentação e Nutrição Industriais, onde os resultados evidenciam a necessidade de capacitação dos mesmos. Na indústria de alimentos, eles são um dos pontos mais susceptíveis à transmissão de contaminantes (SILVA et al, 2003; GÓES et al, 2001).

Segundo a pesquisa realizada, a única indústria que faz a seleção dos seus insumos e fornecedores de forma condizente com a legislação é a "C". As demais não empregam e nem documentam critérios apropriados para avaliar e selecionar seus fornecedores, enquanto que somente os estabelecimentos "A" e "B", ambos com 100% de inadequação, não acatam as exigências previstas no regulamento técnico específico para a aquisição dos insumos e não têm cadastro atualizado dos seus fornecedores. A indústria "D" tem 25% de discordância. O cumprimento desse tópico garante à empresa fabricante uma matéria-prima de qualidade oriunda de fornecedor idôneo.

Com referência a fabricação e higienização das suas embalagens, no-

tou-se que todas as empresas estão em pleno acordo com as normas delegadas pela ANVISA. Enfatiza-se, neste tópico, que as indústrias "A" e "B" não fabricam suas embalagens. Porém, somente as "C" e "D" recebem e armazenam seus insumos conforme as normas, observando-se 63,64% de inadequação na empresa "A" e 36,36% na B. Os insumos do estabelecimento "A" não têm critérios de aprovação durante sua recepção e tão pouco são armazenados em local limpo e organizado, respeitando o espaçamento mínimo necessário para limpeza e desinfecção do local. Os paletes, estrados e/ou prateleiras sobre os quais são armazenados estes insumos não são de material liso, resistente, impermeável e lavável, conforme delega a ANVISA, nem na indústria "A" e nem na "B". Estas mesmas empresas falham durante a inspeção feita na recepção dos seus insumos, deixando passar embalagens com amassamentos, rachaduras, ranhuras, remendos, deformações internas e externas do gargalo, com alterações de odor e cor, prazo de validade vencido e outras alterações. Este fato revela-se muito agravante quando se tem ciência de que as embalagens destas indústrias são exclusivamente as retornáveis do mercado, não se conhecendo seu histórico desde a saída do estabelecimento, como produto acabado, até o retorno, como insumo. Quando reprovados nesta inspeção, os insumos não são devolvidos imediatamente ou identificados e armazenados em local isolado e nem há registro, datado e assinado pelo funcionário responsável, do seu destino final.

Observou-se no estudo realizado que todos os estabelecimentos, com exceção do "B" com 28,57% de inconformidade, envasam e fecham seus produtos conforme a legislação determina. A sala de envase nesta empresa possui inapropriada higienização e conservação, tem acesso irrestrito - que não se dá unicamente por uma antesala - não possui uso exclusivo para as operações de envase e fechamento e tão

pouco é inteiramente separada das demais áreas. Sua ante-sala não possui tapete anti-séptico, suporte para guarda de uniformes e lavatório com água corrente dotado de sabonete líquido inodoro, produto anti-séptico e sistema de secagem automático das mãos como a ANVISA decreta. O transporte das suas embalagens da área de higienização das mesmas para a sala de envase não é automático e não é realizado por aberturas de dimensionamento mínimo para a passagem das embalagens, construídas nas paredes divisórias especificamente para esta finalidade. Mesmo com o processamento suspenso a comunicação entre as áreas permanece aberta.

Tratando-se da análise da rotulagem e armazenamento dos produtos, percebeu-se que os estabelecimentos "C" e "D" os fazem de forma condizente com a ANVISA. Entretanto, as empresas "A" e "B", com 27,27% e 36,36% de inadequação, respectivamente, têm produtos não regularizados, cujos dizeres de rotulagem não condizem com a legislação específica. Os produtos finais, bem como as embalagens vazias da indústria "A" não são armazenados em local limpo, organizado, seco, ventilado e com temperatura apropriada, respeitando o espaçamento mínimo necessário para garantir adequada limpeza, ventilação e desinfecção do local. Os paletes, estrados e/ou prateleiras sobre os quais eles são armazenados não são de material liso, resistente, impermeável e lavável, conforme delega a ANVISA. Já os produtos finais da indústria "B" não são devidamente identificados e armazenados em local separado, protegido e sinalizado quando estão com o prazo de validade vencido, avariados ou mesmo quando são devolvidos ou recolhidos do comércio. As embalagens desta empresa que são reprovadas durante a inspeção não são identificadas, protegidas e armazenadas em local separado e não têm registro, datado e assinado pelo funcionário responsável, do seu destino final.

Um fato surpreendente nesta investigação foi a unanimidade dos estabelecimentos averiguados no correto controle de qualidade dos seus produtos, bem como no transporte e exposição à venda dos mesmos conforme a legislação da ANVISA.

Os funcionários responsáveis pelo processamento das águas envasadas em todas as indústrias que foram verificadas, com exceção da "B", que tem 100% de inadequação no tópico que abrange esse assunto, são obrigatoriamente licenciados por curso de capacitação com registro que deve ser datado, com carga horária mínima de 40 horas e com conteúdo programático englobando a Microbiologia de alimentos, o Processamento da água mineral natural, as BPF's e o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC/HACCP).

Essa habilitação contribui para a melhoria da qualidade higiênico-sanitária, do aperfeiçoamento das técnicas e dos processamentos executados dentro do estabelecimento (GÓES et al, 2001).

Somente as empresas "C" e "D" possuem documentação e registro junto à ANVISA. Nenhum dos itens desse tópico é atendido no estabelecimento B. Para que esta indústria se legalize junto ao órgão supracitado, ela necessita elaborar o Manual de BPF's e os POP's do estabelecimento, que devem ficar disponíveis aos seus funcionários e à autoridade sanitária. Estes POP's devem conter as instruções sequenciais e a frequência de execução das atividades desenvolvidas e a especificação do nome, cargo e/ou função dos responsáveis que as executam. Além disso, devem ser aprovados, datados e assinados pelo responsável pelo estabelecimento. Os registros da empresa devem ser mantidos por, no mínimo, 1 (um) ano, a partir da data do envase da água mineral natural.

Do mesmo modo, esta indústria, assim como a "A", que tem somente este item irregular no tópico em discus-

são, deve obter a concessão de lavra ou manifesto de mina e outros documentos comprobatórios da regularidade da empresa e da água mineral natural junto ao Ministério da Saúde e ao Ministério de Minas e Energia.

Ainda assim, estas indústrias possuem o alvará de autorização sanitária junto à SUVISA/MA, faltando somente seu registro para que sejam legalizadas perante a ANVISA.

É evidente que as mesmas empresas só possuem a referida autorização sanitária porque atendem aos requisitos básicos para distribuir seu produto para o mercado, pois as devidas análises laboratoriais do produto exigidas pela SUVISA/MA demonstram que a qualidade microbiológica do mesmo está dentro dos padrões estabelecidos pela legislação específica. Porém, estes estabelecimentos sobre hipótese alguma podem comercializar sua mercadoria para outros municípios, caso contrário serão penalizados.

Ressalta-se que um dos motivos pelos quais o estabelecimento "B" se encontra nesta situação é o fato dele estar recentemente implantado na ilha de São Luís-MA e ainda não ter adquirido tempo suficiente para se adequar às normas da ANVISA.

Com relação aos POP's das indústrias, constatou-se que 90,91% dos itens desse tópico foram atendidos na indústria "D", 72,73% na "C", somente 63,64% na "A" e nenhum na "B". As indústrias "D" e "B" não têm POP's estabelecidos para o controle integrado de vetores e pragas urbanas e, obviamente, os mesmos não são cumpridos. Não há, também, POP's formados para a manutenção preventiva e calibração de equipamentos nos estabelecimentos "A" e "B" e, portanto, eles não são executados. Os POP's estabelecidos para a seleção das matérias-primas, ingredientes e embalagens, o programa de recolhimento de alimentos e a recepção das embalagens não existem e, conseqüentemente, não são efetuados nas indústrias "A", "B" e "C". No estabele-

cimento "B" não tem POP's desenvolvidos para a higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios, dos reservatórios e das embalagens, a higiene e saúde dos manipuladores, o controle de potabilidade da água e o manejo dos resíduos e, logo, os mesmos não são realizados.

É notório que todas as operações executadas no estabelecimento devem estar de acordo com o Manual de BPF's.

Considerando-se a classificação Ruim, para os estabelecimentos industrializadores de água mineral natural que obtiveram porcentagem total de conformidade da aplicação da lista de verificação de BPF's de até 69%, Regular para os que adquiriram porcentagem de 70% a 84%, Bom para os que alcançaram porcentagem de 85% a 99% e Excelente para os que atingiram 100% de concordância (ver TABELA 1), notouse que as indústrias "A", "C" e "D" conseguiram boa qualificação para as práticas de fabricação executadas nas suas empresas, estando 89,79%, 97,48% e 97,90%, respectivamente, de acordo com a legislação da ANVISA e do Ministério da Saúde. Entretanto, a indústria "B" foi qualificada com o Ruim nas suas práticas de fabricação, atingindo apenas 68,94% de consonância.

A elaboração e implantação do Manual de BPF's associado às Análises de Perigo e Pontos Críticos de Controle dentro de um estabelecimento industrializador de alimentos são fundamentais para a saúde da população, pois os microrganismos estão mais re-

sistentes aos métodos de controle convencionais de tempo e temperatura e aos desinfetantes comumente utilizados nas indústrias, além disso, são responsáveis por quadros clínicos cada vez mais graves, constituindo um maior número de espécies patogênicas para o homem (SILVA JUNIOR, 1995).

#### 4. CONCLUSÃO

Em virtude dos resultados expostos no arcabouço epistemológico deste artigo, concluímos que as indústrias "A", "C" e "D" estão dentro dos padrões de BPF's exigidos pelos órgãos competentes, enquanto que a indústria "B" deixa a desejar em relação ao cumprimento das legislações específicas - Resoluções-RDC's nº. 274/05 e nº. 275/02, da Diretoria Colegiada da ANVISA, e Portaria SVS/MS nº. 326/97, da Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde - sendo a indústria de água mineral natural envasada da Ilha de São Luís-MA mais deficiente nas suas práticas de industrialização. Notamos, ainda, que todas estas empresas têm falhas no desenvolvimento e execução dos seus POP's.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº. 274, de 22 de setembro de 2005 - Regulamento Técnico para Águas Envasadas e Gelo. Diário Oficial da União. Brasília, publicada em 23 set. 2005.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consulta Pública nº. 67, de 27 de outubro de 2004. Diário Oficial da União. Brasília, publicada em 28 out. 2004.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº. 275, de 21 de outubro de 2002 - Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores / Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Esta-

belecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União. Brasília, publicada em 23 out. 2003.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria SVS/MS nº. 326, de 30 de julho de 1997 - Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênicas-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores / Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União. Brasília, publicada em 01 ago.1997.

\_\_\_\_\_. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe Sobre a Proteção do Consumidor e dá outras Providências. ed. rev. e atual. Brasília, DF: Ministério da Justiça, 1998,62 p. Disponível em: <<http://legislacao.planalto.gov.br>>. Acesso em: 25 jun. 2006.

CABRINI, K. T.; GALLO, C. R. Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais envasadas. *Higiene Alimentar*, São Paulo, n. 90/91, p. 83-92, nov./dez. 2001.

GÓES, J. A. W. et al. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. *Higiene Alimentar*, São Paulo, n.82, p. 20-22, mar. 2001.

HOBBS, B. C. *Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos*. ed. São Paulo: Livraria Varela, 1998.

LIMA, Camila Carvalho. *Industrialização da água mineral*. 2003. 56 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Departamento de Matemática e Física, Universidade Católica de Goiás, Goiânia.

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

ROSA, S.E.S. da; COSENZA, J.P.; LEÃO, L.T. de S. *Panorama do setor de bebidas no Brasil*. BNDES Setorial. n.23. Rio de Janeiro, 2006. p.101-150. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 11 jun. 2006.

SILVA, C. da; GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. *Conhecimento dos manipuladores da merenda escolar em escolas da rede estadual de ensino em São Paulo, SP*. *Higiene Alimentar*, São Paulo, n.113, p. 46-51, out. 2003.

SILVA JUNIOR, E. A. da. *Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos*. 5 ed. São Paulo: Livraria Varela, 1995. ❖

TABELA 1 - Qualificação das indústrias segundo a porcentagem total de conformidade alcançada na aplicação da lista de verificação de BPF's.

PONTUAÇÃO	QUALIFICAÇÃO
Até 69%	Ruim
70% a 84%	Regular
85% a 99%	Bom
100	Excelente

# TREINAMENTO, AVALIAÇÃO E ORIENTAÇÃO DE MANIPULADORES, SOBRE PRÁTICAS DE HIGIENE EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DA CIDADE DE GUARAPUAVA, PR.

**Naiara Southier** ✉

*Curso de Nutrição da UNICENTRO - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava - PR.*

**Daiana Novello**

*Departamento de Nutrição da UNICENTRO.*

✉ [nana\\_southier@hotmail.com](mailto:nana_southier@hotmail.com)

## RESUMO

A higienização adequada de uma unidade de alimentação e nutrição (UAN) encontra-se diretamente relacionada à produção segura dos alimentos e alcançá-la depende principalmente da cooperação das funcionárias responsáveis pelo pré-preparo e preparo dos alimentos. Sabendo-se disso, este trabalho teve o objetivo de avaliar e garantir as condições higiênico-sanitárias do local e a segurança do alimento ofere-

cido em uma UAN, localizada na cidade de Guarapuava-PR. O trabalho ocorreu nos meses de março e abril de 2006, através de treinamentos baseados em manuais de boas práticas de fabricação, avaliação do desempenho de oito funcionárias na realização das atividades propostas e oferecendo a elas orientações de como proceder para alcançar os objetivos propostos. As palestras trataram de temas como: 1. higiene pessoal, 2. limpeza de equipamentos e utensílios e 3. higienização dos sanitá-

rios. As funcionárias receberam instruções, quanto às responsabilidades individuais e em grupo, dentro da UAN, com o auxílio de tabelas que continham informações diárias sobre o cumprimento das atividades indicadas nas mesmas. O desempenho era classificado como Regular, Bom e Ótimo. Quando avaliadas individualmente no quesito higienização das áreas de serviço, constatou-se que 87,5% das funcionárias tiveram seu desempenho classificado como Bom e 12,5% como Regular. No quesito higiene pessoal, as avaliações indicaram que, 75% das funcionárias tiveram seus hábitos de higiene pessoal considerados Bom e 25% Regular, sendo que nenhuma obteve Ótimo. Pode-se observar que 62,5% das funcionárias melhoraram seus hábitos após a implantação do treinamento. Quando analisadas quanto ao desempenho na higienização dos sanitários, 62,5% apresentaram melhorias consideráveis durante a execução da tarefa proposta. Assim, através deste estudo, foi possível verificar a importância da implantação das boas práticas de fabricação, através de métodos que impliquem não somente o treinamento dos manipuladores, mas também a avaliação e a orientação para os mesmos, melhorando-se, desse modo, a segurança do alimento oferecido e a higiene da refeição produzida na UAN.

*Palavras-chave* treinamento; segurança alimentar; higienização; controle de qualidade.

## SUMMARY

*The adequate hygienic cleaning of a unit of feeding and nutrition (UFN) meets related the directly safe production of foods, to reach it depends mainly on the cooperation of the responsible employees for daily pay-prepares and preparation of the foods. Knowing itself of this, this work had the objective to guarantee the hygienical-sanitary conditions of the UFN, located in the city of Guarapuava-*

*Pr, through the accomplishment of training based on good manuals of practical of manufacture, evaluation of the performance of eight employees in carrying through the activities indicated in the project and offering they orientations of as to proceed to reach the objectives of the project, in order to guarantee the security of the offered food. The research include lectures, that had dealt with different subjects as: 1. personal hygienic, 2. cleanness of equipment and utensils and 3. Hygienic cleaning of the sanitary. the employees had received instructions, how much to the responsibilities of the group and individually, inside of the UFN. These had been evaluated in the subjects cited in the lectures, through tables that contained daily information on the fulfillment of the activities indicated in the same ones. Based in these, they possessed its performance before Regular, Good and Excellent the activity proposal classified as. When evaluates individually in the question hygienic cleaning of the service areas, one evidenced that 87,5% of the employees had its classified performance as good and 12,5% as to regulate. in the question personal hygiene, the evaluations had indicated that; 75% of the employees had had its habits of personal hygiene considered good and 25% for regulating, being that none got excellent. it can be observed that 62,5% of the employees had improved its habits after implantation of the training. When analyzed how much to the performance in the hygienic cleaning of the sanitary, 62,5% had presented considerable improvements during the execution of the task proposal. It was evidenced with the accomplishment of the study told here, the importance of the implantation of good the practical ones of manufacture, through methods that not only imply the training of the manipulators, but also the evaluation and orientation for the same ones, improving itself thus, the hygiene of the meal produced in the UFN.*

**Key words:** training; alimentary security; hygienic cleaning; quality control.

## INTRODUÇÃO

A higiene alimentar é definida como a destruição nos alimentos de todas e quaisquer bactérias prejudiciais à saúde, por meio do cozimento adequado ou de outros processos, a proteção dos alimentos contra contaminação, por organismos estranhos, por venenos e a inibição da multiplicação das bactérias prejudiciais, além de um determinado limite, no qual ocorre a doença do consumidor, assim como a prevenção do apodrecimento do próprio produto (HAZELWOOD & MC LEAN, 1994).

Nos últimos anos, o controle higiênico-sanitário de alimentos está sofrendo profundas mudanças conceituais e técnicas, devido aos novos conhecimentos em relação ao controle dos microrganismos causadores de toxinfecções alimentares, motivadas, principalmente, pelo aparecimento de cepas microbianas mais adaptadas aos antigos e convencionais mecanismos de prevenção (SILVA JR, 1995).

Os alimentos podem sofrer contaminações de origem biológica, física e química, e estas ocorrem durante os processos de transporte, recebimento, armazenamento, preparação, distribuição e consumo. Isto torna essencial o controle higiênico-sanitário nos locais onde os alimentos são manipulados para o consumo humano (HIRAYAMA et al., 2006).

A higiene do ambiente e as condições do local da cozinha podem contribuir decisivamente para manutenção da qualidade original dos alimentos, podendo atuar como fonte de contaminantes e/ou condições ambientais que agem como coadjuvantes no processo de contaminação e deterioração dos alimentos. Os manipuladores de alimentos possuem importância fundamental na higiene e sanidade dos alimentos. (HIRAYAMA et al., 2006).

FERNÁNDEZ et al. (1998), consideram importante entender os parti-

cipantes do projeto, desenvolver estratégias baseadas em seus desejos e necessidades, identificar seus níveis de escolaridade e de conhecimentos sobre o tema a ser tratado e utilizar um ambiente agradável a fim de facilitar o aprendizado.

A higiene pessoal dos manipuladores de alimentos, a higiene do ambiente de trabalho e dos utensílios utilizados no preparo dos alimentos são considerados itens imprescindíveis para obtenção de uma alimentação sem contaminação e de boa qualidade (AN-VISA, 1997).

Os responsáveis pelo setor de produção de alimentação possuem a responsabilidade de assegurar a higiene das matérias-primas, das instalações, dos manipuladores e das técnicas de preparo (CORRÊA, 2006).

As áreas de higiene pessoal em que se deve ter maior cuidado são as seguintes: mão e pele; cortes, machucados, feridas, raspões; cabelos; orelhas, nariz e boca; o hábito de fumar; o uso de jóias, perfumes e loção após barba; roupas de proteção; cuidados gerais de saúde e informações sobre doenças; educação sobre higiene. É essencial que as boas práticas de higiene, dentro dos ambientes de manipulação de produtos alimentícios, sejam realizadas adequadamente por todas as pessoas que trabalham nesses ambientes, se de fato se pretende vender alimentos higiênicos (HAZELWOOD & MC LEAN, 1994).

Na produção industrial de alimentação coletiva, graças às suas características semi-artesanais, é fundamental a participação do manipulador em todas as etapas do processo produtivo. Por isso, a higiene destes é um dos temas abordados com maior frequência nos treinamentos de empresas que produzem alimentação coletiva. Porém, estas devem ser realizadas com uma frequência elevada para que possa surtir os efeitos esperados (CORRÊA, 2006). Portanto, é preciso treinar e capacitar as pessoas envolvidas nos processos de produção, para conscientizá-las de que

as normas de higiene pessoal e do ambiente trazem benefícios a todos (BALINT, 2006).

Deve-se ainda ressaltar, o fato observado por FAÇANHA et al. (2003), durante a realização de um treinamento para manipuladores, em escolas de rede municipal de ensino, na cidade do Ceará, onde a necessidade do quadro de pessoal ser adequado, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo, foi considerado requisito importante para que as atividades propostas pudessem ser realizadas com sucesso.

Este trabalho teve o objetivo de garantir as condições higiênico-sanitárias de uma UAN, localizada na cidade de Guarapuava-PR, através da realização de treinamentos baseados em manuais de boas práticas de fabricação, avaliação do desempenho das funcionárias em realizar as atividades indicadas no projeto e em oferecer a elas orientações de como proceder para alcançar os objetivos do projeto, de modo a garantir a segurança do alimento oferecido.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O projeto incluiu palestras, em número de quatro, que trataram de diferentes temas como: Higiene pessoal, higienização das áreas de serviço e higienização dos equipamentos e utensílios do serviço de alimentação. Foram realizadas no dia 28 de março de 2006, e tiveram a duração de 30 minutos em média. As palestras foram apli-

cadas às oito funcionárias dos turnos do almoço.

As palestras foram realizadas no refeitório da unidade, após o horário de almoço das funcionárias, onde as participantes puderam esclarecer dúvidas quanto ao método de avaliação que seria aplicado e a sua função no desempenho da pesquisa.

As funcionárias recebiam instruções, quanto às responsabilidades do grupo e individualmente, na garantia da qualidade do alimento e segurança alimentar dentro da unidade de alimentação e nutrição (UAN). As funcionárias foram avaliadas nos quesitos; 1. higiene pessoal, 2. limpeza de equipamentos e utensílios e 3. higienização de sanitários, através de tabelas que continham informações diárias sobre o cumprimento das atividades indicadas nas mesmas. Nestas, as funcionárias eram devidamente avaliadas de acordo com o setor da unidade e utensílios pelos quais eram responsáveis.

As colaboradoras foram analisadas durante oito dias determinados, estes ocorreram antes e após a implantação da pesquisa na UAN, informando com o símbolo "OK" o cumprimento e "ÑOK" o não cumprimento das atividades de responsabilidade da funcionária. Caso a segunda alternativa ocorresse, foi feita uma observação para esclarecer o porque de ter recebido esta avaliação. De acordo com os resultados, as funcionárias tiveram seu desempenho classificado como ótimo, bom e

regular, baseados no desempenho e no cumprimento das atividades. Recebeu ótimo, a funcionária que não obteve nenhuma vez "ÑOK", caso tenha recebido ao menos uma vez, foi classificada bom, se esta, porém obtivesse mais de cinco "ÑOK" considerou-se seu desempenho regular.

Observou-se quanto à higiene pessoal: condições da unhas, mãos e sua higienização adequada antes de qualquer atividade e entre elas, cabelo e uniforme. Quanto à limpeza da área de serviço: as condições higiênicas em que se encontrava o equipamento e utensílios pelos quais cada funcionária era responsável. Quanto aos sanitários, se estes eram devidamente higienizados, baseado na tabela de escala de higienização dos sanitários que a unidade possuía.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

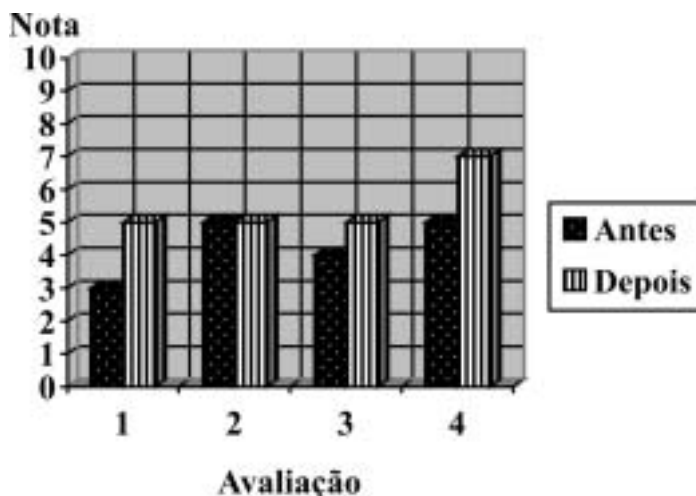
De acordo com as observações constatadas, e baseado no desempenho de cada funcionária perante as atividades que eram de sua responsabilidade, quando avaliadas individualmente no quesito higienização das áreas de serviço, verificou-se informações que podem ser visualizadas na Tabela 1.

Constata-se na Tabela 1 que, 87,5% das funcionárias tiveram seu desempenho classificado como bom, sendo que 12,5 % receberam regular, e nenhuma obteve ótimo.

Sabe-se que as doenças veiculadas por alimentos são um dos principais

Tabela 1 - Resultados da avaliação das funcionárias da UAN após a implantação do treinamento no quesito "higienização das áreas de serviço".

Funcionária	Número de observações totais	Observações que recebeu "ÑOK"	Porcentagem de classificação (%)	Classificação do desempenho
1	8	3	37,5	Bom
2	8	2	25	Bom
3	8	2	25	Bom
4	8	1	12,5	Bom
5	8	4	50	Bom
6	8	3	37,5	Bom
7	8	3	37,5	Bom
8	8	6	75	Regular



Obs: 1. Higiene de utensílios; 2. Higiene da área de cocção; 3. Higiene do estoque; 4. Higiene dos balcões. Notas: 0 a 4 - regular; 5 a 9 - bom; 10 - ótimo.

Gráfico 1 - Evolução dos funcionários da UAN em relação aos cuidados com a higiene da área de serviço e utensílios antes e após o treinamento.

fatores que contribuem para os índices de morbidade nos países da América Latina, e isso tem feito com que a qualidade higiênico-sanitária como fator de segurança alimentar tenha sido amplamente estudada e discutida (AKUTSU et al., 2005).

Segundo RIEDEL (1992), a higienização dos talheres compreende uma primeira etapa de limpeza, e tem como principal objetivo a remoção de resí-

duos orgânicos e minerais aderidos às superfícies, constituídos basicamente por proteínas, gorduras e sais minerais e uma segunda fase, de desinfecção, que objetiva eliminar microorganismos patogênicos. Este processo torna-se indispensável, quando considerado o fato de que a limpeza reduz a carga microbiana das superfícies, mas não a índices satisfatórios. Assim, o risco de contaminação é sempre menor quando são

utilizados utensílios limpos e desinfetados (AMSON et al., 2003).

Os dados avaliados em notas, da evolução nos cuidados com a higiene da área de serviço e utensílios, antes e após o treinamento, podem ser visualizados no Gráfico 1.

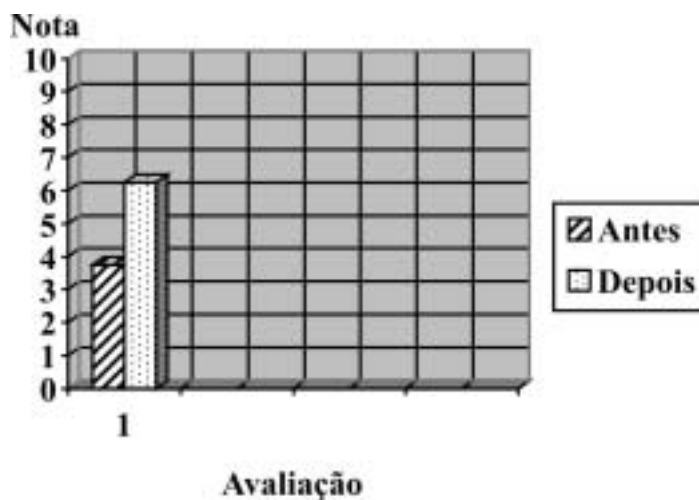
No Gráfico 1, pode-se observar uma melhora considerável em alguns itens como: higiene de utensílios, higiene do estoque e dos balcões. A higiene da área de cocção não mostrou mudanças notáveis. Durante a aplicação do treinamento, a higienização de utensílios e área de serviço passou a ser cumprida de forma adequada. Pode-se notar até mesmo o início de uma cobrança por parte das funcionárias avaliadas para com os colegas dos outros turnos, que não participaram do projeto, e não realizavam de forma adequada a higienização dos utensílios, principalmente bandejas e talheres. Confirma-se assim, que as boas práticas num estabelecimento que manipula alimentos só conseguem ser devidamente implantadas quando são inseridas freqüentemente por um profissional qualificado (AKUTSU et al., 2005).

A maior dificuldade encontrada neste quesito foi a de manter a higienização dos fornos combinado e convencional, que precisavam de mais tempo e maior dedicação das funcionárias para retirar os resíduos que depositam-se ali diariamente. No caso do

Tabela 2 - Resultados da avaliação das funcionárias da UAN após a implantação do treinamento no quesito "higiene pessoal".

Funcionária	Número de observações totais	Observações que recebeu "NOK"	Porcentagem de classificação (%)	Classificação do desempenho
1	8	3	37,5	Bom
2	8	4	50	Bom
3	8	5	50	Bom
4	8	6	75	Regular
5	8	2	25	Bom
6	8	4	50	Bom
7	8	7	87,5	Regular
8	8	4	50	bom





Obs: 1. Higiene dos sanitários. Notas: 0 a 4 - regular; 5 a 9 - bom; 10 - ótimo.

Gráfico 2 - Evolução dos funcionários da UAN em relação aplicação das boas práticas de higiene dos sanitários antes e após o treinamento.

forno combinado, a funcionária responsável não encontrava-se sob orientação direta na pesquisa, o que dificultou a avaliação deste. Outros utensílios que no início do trabalho não eram adequadamente higienizados e, a partir, da fase de orientação e avaliação passaram a ser encontrados higienizados foram o descascador e picador de vegetais. Assim também ocorreu com o balcão utilizado na preparação das marmitas.

Encontrou-se uma certa dificuldade em manter limpo e organizado o espaço destinado ao estoque, embora tenha-se notado melhorias. Deve-se ressaltar o fato de que o trânsito de funcionários no local era constante. Este motivo pode ser uma das justificativas para o fato, pois as pessoas que freqüentavam o estoque não respondiam pela situação em que este se encontrava, o que ocasionava descaso com os cuidados higiênicos no momento em que entravam para buscar alimentos e outros materiais.

Outro fator avaliado e orientado foi quanto à higiene pessoal, sua importân-

cia e como mantê-la de forma adequada. GERMANO (2003) afirma que a alta incidência de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) tem origem, na sua maioria, em procedimentos incorretos, relacionados aos hábitos de funcionários.

Dados do resultado da avaliação das funcionárias da UAN quanto à higiene pessoal podem ser encontrados na Tabela 2.

Pode-se visualizar na Tabela 2, que 75% das funcionárias teve seus hábitos de higiene pessoal considerados bom, e outras duas que representam 25% foram avaliadas como regular. Ainda que a maioria tenha tido suas condições higiênicas considerada como sendo bom, as situação das mesmas, como visto anteriormente no estudo, apresenta riscos de contaminação para os produtos fabricados.

Pode-se notar ao avaliar esse quesito uma grande deficiência de conhecimento e conscientização; os principais fatores verificados foram os seguintes: as funcionárias não possuíam cuidados higiênicos com seu uniforme e aparência; as botas brancas de plástico que

eram utilizadas diariamente encontravam-se sujas, assim também, como os uniformes; os cabelos não eram adequadamente mantidos dentro da touca, e, as unhas estavam compridas e com esmalte de cores clara e escura. Após o treinamento, as funcionárias da unidade apareceram com as unhas devidamente higienizadas e cortadas, isso demonstrou que o grau de conscientização da importância da higiene pessoal havia aumentado entre as mesmas.

Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS, 1984), relatam que mais de 60% das enfermidades de origem alimentar são causadas por agentes microbiológicos, e afirma que a contaminação ocorre principalmente nas etapas de manipulação e preparo dos alimentos. Com a aplicação do treinamento o uso das dedeiras, utilizadas para proteger os alimentos de possíveis contatos com o sangue e/ou ferimentos dos funcionários, apresentou aumento considerável.

O maior obstáculo no quesito "higiene pessoal" era na montagem de pratos, pois era necessário fazer com que as colaboradoras evitassem preparar e provar os alimentos utilizando as mãos. O contato era constante, na preparação de pratos, na decoração e reposição de cubas e na prova de alimentos.

De acordo com PANZA et al. (2006), a baixa percentagem de itens em conformidade após o treinamento, está relacionada a uma monitoração deficiente das boas práticas.

Verificou-se após a aplicação das orientações de forma bem sucedida e contando com a disponibilidade das funcionárias, que os cuidados na montagem e organização dos pratos melhoraram. Pode-se observar também, a utilização de pratos e talheres para se provar os alimentos.

Além destes, as funcionárias foram orientadas a retirar o avental antes de utilizar os sanitários, notou-se a eficiência das orientações, ao observar as funcionárias relatando o fato de que a partir de então passaram a retirar o jaleco.

Assim, após a avaliação dos dados, 62,5% das funcionárias melhoraram seus hábitos após a implantação do treinamento, o restante manteve grande parte de seus hábitos não apresentando mudanças consideráveis. A higienização dos sanitários foi cumprida por 75% das funcionárias de forma adequada, sendo que 25% não higienizaram o local no dia em que eram responsáveis. Os sanitários da unidade encontravam-se em uma situação que oferecia riscos visíveis de contaminação para os alimentos produzidos. Os lixeiros disponíveis nos banheiros, não possuíam pedais e/ou tampas, e encontravam-se sem sacos plásticos com o conteúdo além do limite da capacidade. A descarga não costumava ser acionada após o uso; cabelos, poeira e adornos eram encontrados sob a pia, e no chão. A escala para higienização dos sanitários passou a ser cumprida durante a aplicação do treinamento, e as funcionárias eram chamadas e solicitadas a realizar a tarefa, durante e após foram orientadas sobre a importância de manter os sanitários higienizados.

O Gráfico 2 apresenta os dados relativos à evolução dos funcionários da UAN em relação à aplicação das boas práticas de higiene dos sanitários antes e após o treinamento.

O Gráfico 2 demonstra a melhoria considerável que ocorreu na higienização dos sanitários durante o período de aplicação do treinamento. Neste, pode-se observar que 62,5% das funcionárias apresentaram melhorias consideráveis durante a execução da tarefa proposta. Isso demonstra, que o exercício da mudança pode ocorrer nos indivíduos, porém, ocorre do esforço e também do uso de métodos constantes de exercícios de aprendizagens na Unidade.

### CONCLUSÃO

A UAN avaliada não se encontrava em condições adequadas de higienização. Pode-se observar que, antes do desenvolvimento da pesqui-

sa, ressaltando a etapa de orientação durante a realização das atividades, os manipuladores não se encontravam devidamente preparados para produzir alimentos seguros, se considerados os itens das boas práticas de fabricação, transmitidos a eles durante o treinamento.

Ressalta-se ainda, que o método utilizado teria maior eficácia se este fosse aplicado por um indivíduo cuja principal função fosse esta. Desta forma, nota-se que os resultados são mais eficazmente realizados quando os funcionários possuem supervisão durante todo o período de fabricação do produto. A divisão das áreas de serviço entre as funcionárias para higienização, demonstrou ter falhas quando observado que as mesmas possuem cuidados higiênicos somente com as áreas pelas quais são responsáveis. Também constatou-se que uma das dificuldades encontradas na obtenção de bons resultados é realizar a mudança de hábitos, principalmente no que diz respeito à higiene pessoal das funcionárias, por isso faz-se necessário o acompanhamento e a cobrança do comprimento das tarefas propostas por parte do responsável pelas funcionárias, para que este venha a alcançar os objetivos desejados.

### REFERÊNCIAS

#### WORLD HEALTH ORGANIZATION.

*Physical status: the use and interpretation of anthropometry.* Geneva: WHO; 1995.

AKUTSU, R.C. *Valores Organizacionais e Atenção Dietética: Estudo de casos em empresas petroquímicas de Sergipe [dissertação].* Salvador: Universidade Federal da Bahia; 2001.

SILVA JR, E.A. *Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos.* 2ª ed. São Paulo: Varela; 1997.

MC LEAN, A.C.; HAZELWOOD, D. *Manual de Higiene.* 1ª ed. São Paulo: Varela; 1994.

HIRAYAMA, K.B.; MAISTRO, L.C.; MARTINELLI, R.M. *Controle de qualidade*

*higiênico-sanitária no processo de produção de alimentos através da detecção de Staphilococcus Aureus em mãos de manipuladores.* Revista Nutrição em Pauta [periódico on line] 2006. Disponível em <URL: [http://www.nutricaoempauta.com.br/lista\\_artigo.php?cod=467](http://www.nutricaoempauta.com.br/lista_artigo.php?cod=467) [2006 Abr 05]

CORRÊA, M.S. *Limpeza e higiene através dos tempos. Informativo da escola de nutrição.* [periódico on line] 2006. Disponível em <URL: <http://www.nutline.enut.ufop.br/artigos/artigo07/artigo07.html> [2006 Abr 19]

BALINT, V. *O controle rígido da inspeção sanitária e a briga pelas incentivos os frigoríficos a adotar normas de higienização, tratamento de efluentes e pisos.* Revista da carne [periódico on line] 2006. Disponível em <URL: [http://www.dipemar.com.br/CARNE/308/materia\\_especial\\_carne.htm](http://www.dipemar.com.br/CARNE/308/materia_especial_carne.htm) [2006 Abr 06]

GERMANO, M.I.S. *Treinamento de manipuladores de alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde.* São Paulo; Varela e Higiene Alimentar; 2003.

PANZA, S.G.A.; BROTHERHOOD, R.; ANDREOTTI, A.; REZENDE, C.; BALERONI, F.H.; PAROSCHI, V.H.B. *Avaliação das condições higiênico-sanitárias durante a manipulação dos alimentos, em um restaurante universitário, antes e depois do treinamento dos manipuladores.* Higiene Alimentar, v.20, n.138. São Paulo, Jan/fev-2006. p.15-19.

BRASIL. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria SVS/MS n.326 [citado 1997 Jul 30]. Disponível em <URL: <http://www.anvisa.com.br>

RIEDEL, G. *Controle sanitário de alimentos.* 2ª ed. São Paulo: Atheneu; 1992.

AMSON, G.; PIRAGINE, K.O.; CANÇADO, R.A.; FREITAS, R.J.S. *Higienização de bandejas das praças de alimentação de shopping centers de Curitiba.* Nutrição Brasil, v.2, n.4.p.192-195, 2003. ❖

# AVALIAÇÃO SENSORIAL DE FORMULAÇÕES DE LINGÜIÇA DE PEIXE-VOADOR (*CHEILOPOGON CYANOPTERUS*).

**Ediane Maria Gomes Ribeiro** ✉

Curso de Nutrição da UFRN, bolsista de iniciação científica pela  
Pró-Reitoria de Pesquisa-UFRN, RN.

**Alenuska Felipe Cavalcante**

Graduação em Nutrição pela Universidade Federal do Rio  
Grande do Norte (UFRN).

**Larissa Mont'Alverne Jucá Seabra**

**Karla Suzanne Florentino da Silva Chaves Damasceno** ✉✉  
Departamento de Nutrição da UFRN, Natal, RN.

✉ ediane\_r@yahoo.com.br

✉✉karlasuzanne@ufrnet.br).

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi formular um embutido tipo lingüiça a partir de peixe de baixo valor comercial e avaliar a sua aceitação. Para isso, o estudo foi desenvolvido em duas etapas: primeiro elaborou-se uma formulação com carne de peixe, água, condimento para lingüiça, pimenta do reino e alho; e realizou-se o teste de aceitação global utilizando escala hedônica. Nesta, o produto foi bem aceito, porém, o grupo relatou a presença de espinhas e a necessidade de elevar o teor de sal e

umidade do produto. Na segunda etapa, foram feitas três formulações (F1, F2, e F3), modificando o condimento, variando o seu percentual e o da água. Para a análise sensorial, utilizou-se o teste de ordenação para verificar se existia diferença significativa entre as formulações e identificar a mais aceita. Não foi verificada diferença estatística entre as formulações ( $p > 0,05$ ). Ao comparar os resultados das duas etapas, a frequência das reclamações à presença de espinha diminuiu de 80% para 31%, devido à mudança do equipamento para trituração dos peixes. A umidade tam-

bém melhorou, tendo a adição de água como variável favorável. As queixas referentes à falta de sal foram solucionadas com a troca do condimento. Assim, ficou evidente a viabilidade da utilização de peixe de baixo valor comercial na formulação de lingüiça, sendo uma alternativa para o seu aproveitamento.


*Palavras-chave: pescado, peixe, lingüiça, análise sensorial.*

## SUMMARY

*The aim of this research was to formulate a sausage type from fish of low commercial value and to evaluate its acceptance. The study was developed in two stages: first was elaborated a formulation with fish meat, water, condiment, black pepper and garlic; and realized the global acceptability test using hedonic scale. The product was well accepted, however the group related the presence of bone and the necessity to raise the salt content and humidity of the product. In second, three formulations had been made (F1, F2, and F3), changing the condiment, varying this percentage and of the water. For the sensorial analysis, the ordination test was used to verify if significant difference between the formulations existed and to identify most accepted. It was not verified statistic difference between formulations ( $p > 0,05$ ), but the F2 was preferred for 36% of panelists. When comparing the results of the two stage, the frequency of the claims to the bone presence decrease of 80% for 31%, due the change of the equipment for trituration of the fish. The humidity also improved, having the water addition as variable. The complaints referring to the instead of salt had been solved with the exchange of the condiment. Thus, the viability of the use of fish of low commercial value in the sausage formulation was evident, being an alternative for its improvement. Beyond the improvement in the acceptance of same and the possibility of consumption.*

Palavras-chave: fish, sausage, sensorial analysis

## INTRODUÇÃO

 Brasil apresenta um dos mais baixos índices de consumo de pescado, sendo em torno de 6 kg/habitante/ano (MACE-DO-VIEGAS et al., 2000). Acredita-se que um dos fatores determinantes para tal valor é decorrente da falta de conhecimento da população em relação à importância do pescado na alimentação (SIMÕES et al., 1998).

Uma das maneiras de se reverter este quadro seria o uso de mecanismos que estimulem diferentes formas de apresentação do pescado, como derivados e a diversificação na linha de produtos de origem marinha, uma vez que o consumidor busca alimentos de fácil e rápido preparo (SOUZA et al., 2004).

O aproveitamento de peixes de baixo valor comercial para elaboração de produtos industrializados vem se tornando, cada vez mais, uma alternativa para oferecer ao consumidor produtos mais nutritivos, saudáveis e de baixo custo. Com esses peixes, podem ser elaborados diversos produtos, como lingüiças, apresetados, nuggets, hambúrgueres, que acrescentados de ingredientes como sal, farinha de trigo, especiarias e outros, lhes conferem sabor agradável, boas características sensoriais e nutricionais.

A lingüiça, em especial, é um dos produtos cárneos mais fabricados no Brasil, provavelmente porque sua elaboração, além de não exigir tecnologia sofisticada, utiliza poucos equipamentos, de baixo custo (MILANI, 2003).

Diante do exposto, e considerando a importância dos peixes na alimentação e a sua disponibilidade no litoral brasileiro, o referido trabalho propõe-se a elaborar um embutido tipo lingüi-

ça utilizando como matéria-prima o peixe-voador (*Cheilopogon cyanopterus*), devido sua disponibilidade e pouco aproveitamento entre as comunidades pesqueiras do litoral do Rio Grande do Norte, sendo de grande importância a verificação da aceitação sensorial dos mesmos, a fim de ser uma alternativa de consumo.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material

Para elaboração das formulações de lingüiça, utilizou-se o peixe-voador (*Cheilopogon cyanopterus*) como matéria-prima, adquirido em um mercado de peixes na cidade de Natal/RN.

### Métodos

A elaboração das formulações foi feita no Laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Tabela 1. Ingredientes para a formulação de lingüiça de peixe.

Ingredientes	Formulação 1 (F1)
Filé de peixe	1Kg
Água gelada	10%
Condimento próprio para lingüiça	2,0%
Pimenta do reino	0,05%
Alho	0,25%

\*Conamix®

Tabela 2. Ingredientes das formulações de lingüiça de peixe.

Ingredientes	Formulações		
	F1	F2	F3
Filé de peixe	1Kg	1Kg	1Kg
Água gelada	10%	15%	20%
Condimento próprio para lingüiça	4,0%	3,0%	2,0%
Pimenta do reino	0,05%	0,05%	0,05%
Alho	0,25%	0,25%	0,25%

\*Conatril®

O estudo foi realizado em duas etapas: na primeira, produziu-se apenas uma formulação de lingüiça (Tabela 1) e verificou-se a aceitação através de análise sensorial.

Na segunda etapa foram realizadas três formulações (Tabela 2) com o intuito de melhorar os fatores que receberam uma maior frequência de reclamações na etapa anterior, para ser realizada uma nova análise sensorial e, assim, se eleger a mais aceita sensorialmente.

O processo de elaboração em ambas as etapas foi o mesmo. Inicialmente, os peixes foram selecionados, higienizados e eviscerados. Após filetagem, a carne de peixe foi trituraada, resultando em uma massa consistente. Nesta foram adicionados outros ingredientes, como água gelada, condimento próprio para lingüiça, pimenta do reino e alho, cujas quantidades foram pesadas de acordo com cada formulação testada.

Após a mistura de todos os ingredientes com a carne, formando uma massa homogênea, a mesma foi deixada em processo de cura por 12 horas sob refrigeração a 4°C, sendo em seguida embutida em tripas naturais bovinas.

Posteriormente, as lingüiças sofreram um pré-cozimento em água fervente até atingir uma temperatura de 74°C no interior do produto e depois foram armazenadas em sacos plásticos adequados para alimentos. As mesmas foram congeladas em temperatura de -18°C.

Para a realização da análise sensorial, o produto final sofreu fritura em óleo de soja a uma temperatura de 180°C.

### Análise sensorial

A análise sensorial dos produtos foi realizada no Laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição da UFRN, através de testes sensoriais com provadores não treinados.

Na primeira etapa do estudo foi realizado o teste de aceitação global utilizando a escala hedônica estruturada de nove pontos que variou de "gostei muitíssimo" até "desgostei muitíssimo" (TEIXEIRA, MEINERT e BARBETTA, 1987). Os provadores receberam a amostra (F1) codificada e foram solicitados a avaliar o quanto gostam ou desgostam de cada amostra, registrando a sua apreciação quanto ao sabor em uma ficha de avaliação.

Na segunda etapa, para identificar a formulação mais aceita e verificar se existiu diferença entre as formulações de lingüiça de peixe, foi realizado o teste de ordenação. Os provadores receberam as três amostras (F1, F2 e F3) e foram solicitados a ordená-las em ordem crescente quanto ao sabor, registrando a apreciação em uma ficha. As amostras foram apresentadas simultaneamente e em ordem casualizada aos provadores.

### Análise estatística

Para os dados provenientes do teste de aceitação global foi realizada es-

tatística descritiva, utilizando o *software* "Statistic for Windows" (STATSOFT, Inc. 1996).

O Índice de Aceitabilidade foi calculado considerando como 100% a maior nota alcançada pelas diferentes formulações testadas na pesquisa; para analisar os resultados do Teste de Ordenação e verificar se as amostras apresentaram diferença significativa foi usado o Método de Friedman ao nível de 5% de significância (TEIXEIRA, MEINERT e BARBETTA, 1987).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1ª Etapa

Na etapa inicial do estudo, o painel de provadores não treinados foi constituído por 50 pessoas escolhidas aleatoriamente, de ambos os sexos, de diferentes faixas etárias, entre eles, professores, funcionários e estudantes universitários do Departamento de Nutrição da UFRN.

De acordo com a Tabela 3, o produto obteve uma média de 7,06 (+1,67), demonstrando que apesar do grupo não ser treinado, os provadores revelaram uma atitude bastante positiva em relação ao produto, visto que a média obtida no teste de aceitação ficou entre "gostar moderadamente" e "gostar muito" da escala hedônica utilizada.

Os resultados obtidos no teste de aceitação global (Figura 1), evidenciam que houve uma variação entre

Tabela 3. Resumo da estatística descritiva do teste de aceitação global da lingüiça de peixe-voador. Natal/RN, 2005.

Variável	Nº de observações	Média das notas	Nota mínima	Nota máxima	Desvio padrão
Aceitação da lingüiça	50	7,06	2	9	1,67

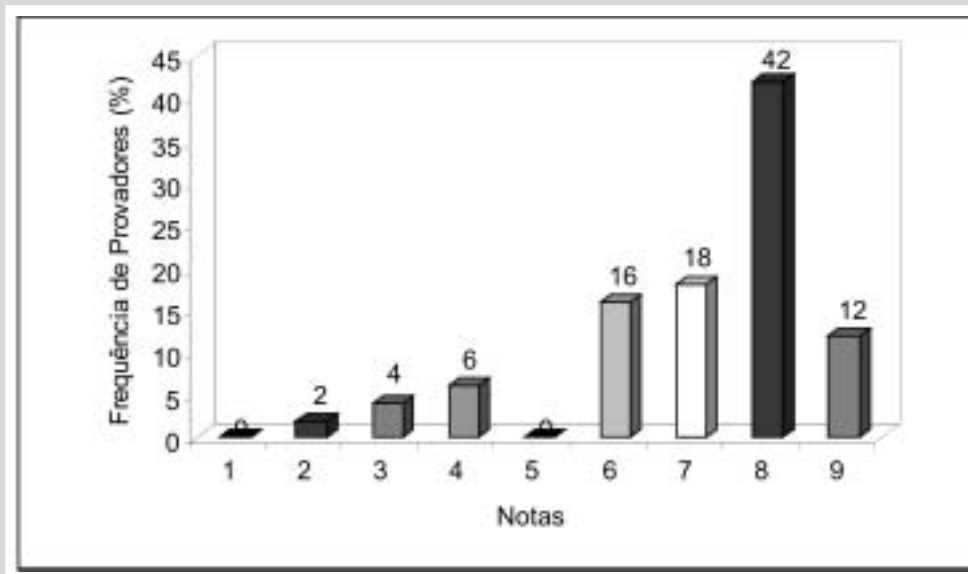


Figura 1. Frequência de provadores em relação as notas atribuídas. Natal/RN, 2005.

Tabela 4: Principais comentários relatados pelos provadores sobre o produto. Natal/RN, 2005.

Comentários	Frequência (%)
Presença de espinhas	80
Falta de tempero	22
Textura ressecada	14

as notas atribuídas. A maioria dos provadores (42%) atribuíram ao produto a nota 8 referente ao termo "gostei muito", 18% dos mesmos elegeram a nota 7 ("gostei moderadamente"), 16% atribuíram nota 6 ("gostei ligeiramente") e 12% atribuíram nota 9 (gostei muitíssimo), revelando que a grande maioria dos provadores (88%) gostaram do produto.

RAIMUNDO, COUTO E LANZILLOTTI (2005) ao avaliarem a aceitação das lingüiças de peixe com sabores de alho, pimenta do reino, pimenta calabresa e sem tempero, verificaram que a lingüiça de alho foi a mais aceita entre os provadores com média de 6,70, apresentando equiva-

lência na escala hedônica ao termo "gostei regularmente", enquanto que a lingüiça de calabresa foi a menos aceita, com média de 4,30, referente ao termo "desgostei ligeiramente".

Já CORREIA ET AL. (2001) não detectaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ) quanto à aceitabilidade das formulações de lingüiça de camarão e peixe; camarão e bacon; e camarão, bacon e peixe. As médias das notas foram 6, 7 e 6, respectivamente, evidenciando boa aceitação dos mesmos, com possibilidade de consumo frequente.

Bispo et al. (2004) em trabalho semelhante, sobre o aproveitamento industrial de marisco na produção de

lingüiça, demonstraram que o produto obteve uma nota média de 6,1 quando classificado quanto ao sabor.

Segundo TEIXEIRA, MEINERT e BARBETTA (1987), um produto para ser aceito de acordo com as suas propriedades sensoriais, deve obter um índice de aceitabilidade (IA) de no mínimo 70%. Portanto, avaliando a lingüiça de peixe através deste método, ela obteve um IA superior a 70%, apresentando valor de 78,4%.

Comparando o valor do Índice de Aceitabilidade da lingüiça de peixe-voador com as lingüiças produzidas no estudo de RAIMUNDO, COUTO E LANZILLOTTI (2005), podemos dizer que essa obteve um IA superior

ao da lingüiça que foi mais aceita naquele estudo (74,4%). Já o estudo realizado por BISPO ET AL. (2004) demonstrou um IA maior que os estudos anteriormente citados com valor de 87%.

O principal objetivo da aplicação do teste de aceitação global foi obter uma visão geral da aceitação do produto possibilitando que, a partir das observações dos provadores, possam ser realizadas alterações no produto

que venham a melhorar a sua formulação, favorecendo, assim, o aumento da sua aceitação.

Destaca-se que durante a degustação do produto os provadores, em sua maioria, ressaltaram a presença de



Figura 2. Frequência de escolha das amostras quanto ao sabor. Natal/RN, 2006.

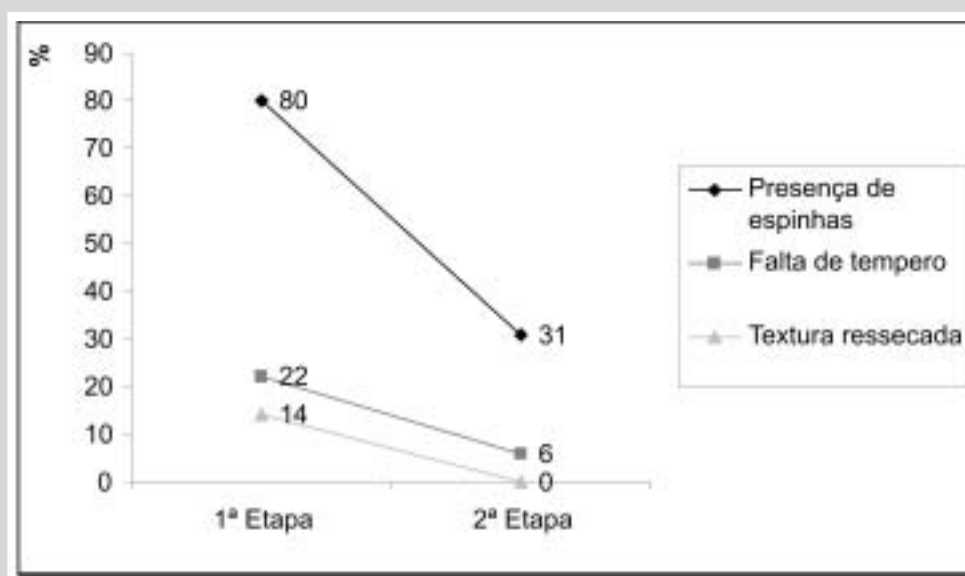


Figura 3. Frequência das reclamações realizadas pelos provadores. Natal/RN, 2006.

algumas espinhas (Tabela 4), o que pode ser justificado pelo tipo do peixe utilizado, ou seja, o peixe-voador é pequeno, e apresenta muitas espinhas, como também, pelo fato de ter sido utilizado um liquidificador doméstico, provavelmente não triturando as espinhas por completo.

Um outro fator relevante na produção da lingüiça de peixe foi quanto ao teor de sal, onde os provadores relataram que o produto necessitaria de uma maior adição de sal e tempero, melhorando, assim, seu sabor. Isso pode ser justificado pelo fato de ter sido utilizado somente o sal contido no condimento, não sendo quantidade suficiente para realçar o sabor do produto. A textura também foi questionada por 14% dos provadores que evidenciaram uma textura ressecada do produto. Mas, contudo, isso não resultou em rejeição do mesmo.

## 2ª Etapa

A segunda etapa da pesquisa foi realizada com o intuito de diminuir a frequência das reclamações recebidas na etapa anterior, além de obter uma formulação mais aceita pelos provadores.

Nesta etapa, o painel de provadores foi constituído por 49 pessoas escolhidas aleatoriamente, de ambos os sexos, de diferentes faixas etárias e não treinadas.

Quanto à análise sensorial, as três formulações analisadas não apresentaram diferença estatística ao nível de 5% de significância, porém, a formulação F2, foi eleita por 36% dos provadores como a mais aceita sensorialmente (Figura 2).

As modificações realizadas nas formulações com o intuito de elevar o nível de aprovação obtiveram êxito (Figura 3).

Quando comparado com as observações dos provadores da etapa anterior, as reclamações referentes à presença de espinhas diminuíram consi-

deravelmente, a frequência deste atributo apresentou uma redução de 80% para 31% em virtude da mudança do equipamento para trituração das amostras. Em relação à umidade e textura, também houve uma queda, de 14% para 6%, devido ao acréscimo de água. E, por fim, as queixas referentes à falta de tempero foram solucionadas apenas com a troca do condimento para lingüiça, porém, alguns provadores relataram uma elevada quantidade de pimenta.

## CONCLUSÃO

De maneira geral, a lingüiça produzida com o peixe-voador (*Cheilopogon cyanopterus*) obteve uma boa aceitação por parte dos provadores, que ressaltaram o sabor e aroma agradável do produto.

Evidenciou-se a viabilidade sensorial da utilização de peixe de baixo valor comercial na formulação de um embutido tipo lingüiça, constituindo, assim, uma alternativa viável para o aproveitamento deste: porém, a sua viabilidade tecnológica foi prejudicada devido à dificuldade da retirada das espinhas durante a filetagem.

## REFERÊNCIAS

BISPO, Eliete da Silva; SANTANA, Lígia Regina Radomille de; CARVALHO, Rosemary Duarte Sales; ANDRADE Graciele; LEITE, Clícia Capibaribe. Aproveitamento industrial de mariscos na produção de lingüiça. *Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 24, n. 4, p.664-668, out/dez, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de produtos de origem animal. *Dispõe sobre o regulamento técnico de identidade e qualidade das lingüiças*. Diário Oficial da União. Disponível em <http//

www.agricultura.gov.br/das/index.htm>. Acesso em: 29/08/2005.

MACEDO-VIEGAS, E.M.; SOUZA, M.L.R.; BACCARIN, A.E.; BORBA, M. R. ; ARAUJO, M. C. ; VAZ, M. M. ; DIAS, M. T. Aspectos mercadológicos de pescados e derivados em algumas cidades das regiões sul e sudeste do Brasil. *Infopesca Internacional, Montivideo*, v.6, p.13-22, 2000.

ROBERTA TARGINO PINTO CORREIA, SILVANA CORREIA DE MENDONÇA, MARIA LUCILDA LIMA, PRISCILLA DINIZ DA SILVA. Avaliação química e sensorial de lingüiça de pescado tipo frescal. *B. CEPPA*. Curitiba, n.2, v. 19, p. 183-192, jul/dez.2001.

MILANI, Liana Inês Guidolin; FRIES, Leadir Lucy Martins; PAZ, Patrícia Bisso; BELLÉ, Maíra; TERRA, Nelcindo Nascimento. Bioproteção de lingüiça de frango. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 23, n. 2, p.161-166, maio/ago. 2003.

SIMÕES, D.R.S.; PEDROSO, M.A.; AUGUSTO RUIZ, W.; ALMEIDA, T.L. Hambúrgueres formulados com base protéica de pescado. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 18, n. 4, p.410-413, out./dez. 1998.

SOUZA, Maria Luíza Rodrigues de; BACCARIN, Ana Eliza; VIEGAS, Elisabete Maria Macedo; KRONKA, Sérgio do Nascimento. Defumação da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) inteira eviscerada e filé: aspectos referentes às características organolépticas, composição centesimal e perdas ocorridas no processamento. *R. Bras. Zootec.*, v. 33, n. 1, p.27-36, jan./fev. 2004.

STATSOFT, In. *STATISTICA for Windows [computer program manual]*. Tulsa, OK: Statsoft, Inc., 1996.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. *Análise Sensorial de Alimentos*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. p. 180. ❖



# QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE MÉIS, COMERCIALIZADOS NOS PRINCIPAIS SUPERMERCADOS DE SANTA MARIA, RS.

Tatiane Boff ✉  
 Claudia Severo da Rosa  
 Roberto Christi Vianna Santos

Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS.

✉ tatiane\_Boff@yahoo.com.br

## RESUMO

A utilização de métodos físico-químico e microbiológico em trabalhos visando a análise do mel, para fins de caracterização, tornou-se de grande importância nos últimos anos. As características gerais do mel, tais como sua composição em açúcares, cor e flavor, são consequência da fonte floral ou das misturas quando da coleta. No entanto, a composição química, parâmetros físicos e microbiológicos dos méis apresentam-se constantes dentro de certo intervalo, permitindo seu controle de qualidade. Com isso, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade dos méis comercializados nos principais supermercados de Santa Maria - RS, verificando a qualidade das

amostras de méis, quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Foram coletadas 40 amostras de méis de 8 marcas, sendo 5 amostras de cada marca. As 8 marcas de méis analisadas apresentaram homogeneidade quanto ao parâmetro físico-químico de umidade, açúcares totais, acidez, reação de Lund e reação de Fiehe e ao parâmetro microbiológico de coliformes totais e *Salmonella* sp., enquadrando-se nas especificações da legislação brasileira para a qualidade de mel. Quanto aos parâmetros físico-químicos de açúcares redutores, sacarose e cinzas e aos parâmetros microbiológicos de leveduras e fungos, algumas marcas apresentaram bastante variabilidade, estando, assim, fora das especificações da legislação brasileira.

Palavras-chave: análises físico-químicas, microbiologia. mel

## SUMMARY

*Use of methods microbiological physicist-chemistry and in works aiming at honey analysis, for characterization ends, became very important in the last years. General honey characteristics such as sugars composition, color and flavor are consequence of floral source or mixtures of collection. However, chemical composition, certain honeys physical and microbiological parameters present constant inside certain interval, allowing its quality control. With this, present work had as objective to evaluate honeys quality commercialized in the main supermarkets from Santa Maria - RS, being verified honeys samples quality at parameters microbiological physicist-chemistry. It had been collected 40 honeys samples from 8 types, being 5 samples of each type. 8 honey types analyzed had presented homogeneity to humidity physicist-chemistry parameter, total sugars, acidity, Lund and Fiehe reactions and to total coliforms and Salmonella sp microbiological parameter, being fit in Brazilian legislation specifications for honey quality. About reducing sugars, sucrose and leached physicist-chemistry parameter ashes to leavenings and fungus microbiological parameter, some types had presented sufficiently variability, being thus, out of Brazilian legislation specifications.*

*Keywords: Physicist-chemistry. Microbiological. Honey.*

## INTRODUÇÃO

O mel é uma substância doce, manufaturada pelas abelhas a partir de seu néctar e guardada dentro das colméias para ser utilizado como alimento. Seu valor varia dependendo da estação do ano, da espécie de flor utilizada para a sua fa-

bricação e de quando ele é coletado da colméia, ou seja, o mel é um produto que varia dependendo do meio ambiente e seu sabor está intimamente ligado à flora local onde foi fabricado (MARTIN, 2003).

Uma característica comum das regulamentações de alimentos em diversos países é a especificação de padrões que estabelecem valores mínimos e máximos de água, açúcares redutores, sacarose, minerais e hidroximetilfurfural no mel. Estes limites têm servido para excluir os méis que sofreram alguma prática de adulteração.

Segundo o Código Sanitário Estadual (Decreto no 12.342 de 27 de Setembro de 1978), o mel é definido como o produto natural elaborado por abelhas, a partir do néctar de flores e/ou exsudatos sacarínicos de plantas. Como características gerais, não são permitidas substâncias estranhas à sua composição, nem adição de corretivos de acidez. É proibida a adição de corantes, aromatizantes, espessantes, conservadores e edulcorantes de qualquer natureza, sejam eles naturais ou sintéticos.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade dos méis comercializados nos principais supermercados de Santa Maria - RS, verificando a qualidade das amostras de méis, quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, contribuindo para o conhecimento do mel.

#### METODOLOGIA

As análises físico-químicas e microbiológicas dos méis foram realizadas nos laboratórios de Bromatologia e Microbiologia, respectivamente, do Centro Universitário Franciscano. As amostras de méis foram coletadas no período de julho a agosto de 2005 nos principais supermercados de Santa Maria-RS. Foram coletadas 40 amostras de méis de 8 marcas, sendo 5 amostras de cada marca. As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata.

#### **Avaliação das características físico-químicas**

Para a realização das análises físico-químicas foram avaliadas as oito amostras, sendo uma amostra de cada marca.

**Umidade:** A umidade dos méis foi determinada por refratometria, recomendado como metodologia oficial do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000). O princípio deste método consiste na determinação do índice de refração do mel a 20 °C, que é convertido para o conteúdo de umidade através de uma tabela de referência a qual, por sua vez, fornece a concentração como uma função do índice de refração.

**Açúcares redutores:** Foram determinados a partir da modificação do procedimento de Lane e Eynon, envolvendo a redução da solução de Fehling, durante a titulação no ponto de ebulição com uma solução de açúcares redutores do mel, usando-se azul de metileno como indicador (Adolfo Lutz, 1985).

**Sacarose aparente:** A sacarose aparente foi mensurada com o método que determina a sacarose aparente após a inversão por hidrólise ácida, conforme recomendado pela Instrução Normativa do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000).

**Cinzas:** Da incineração das amostras em mufla aquecida a 600°C, foi determinada a quantidade de cinzas nos méis, conforme recomendado pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000), por meio do qual pode ser possível determinar se há algumas irregularidades no mel, como, por exemplo, contaminação provocada pela não decantação e/ou filtração no final do processo de extração do mel.

**Acidez livre:** A acidez livre foi determinada de acordo com o método, que se baseia na titulação da amostra, com solução de NaOH 0,05N, até atingir o pH 8,5, cujo método é recomendado pelo Regulamento Técnico

de Identidade e Qualidade do Mel (Brasil, 2000).

**Reação de Lund:** Foram pesadas 2g da amostra para um cilindro graduado de 50mL com rolha esmerilhada, com o auxílio de 20mL de água. Adicionados 5mL de solução de ácido tânico a 0,5% e adicionada água até completar o volume de 40mL. Foi agitado e deixado em repouso por 24 horas (Adolfo Lutz, 1985).

**Reação de Fiehe:** Foram pesadas 5g de amostra em um béquer de 50 mL. Adicionado 5 mL de éter e agitado vigorosamente. Transferido a camada etérea para uma cápsula de porcelana e deixado o éter evaporar. Foram adicionadas ao resíduo da cápsula, 5 gotas de solução clorídrica de resorcina recentemente preparada (Adolfo Lutz, 1985).

#### **Avaliação microbiológica:**

**Pesquisa de *Salmonella sp.*:** Foram pesadas 25g de amostra e adicionados 225mL de água peptonada (0,1%). Realizada a etapa de enriquecimento (0,1mL em caldo selenito e tetratoato por 24 horas a 35°C) e após, semeado 0,1mL da amostra em placas contendo agar SS., incubado por 48 horas a 35°C. Colônias típicas foram identificadas através de testes bioquímicos.

**Determinação do número mais provável de coliformes totais:** Foram pesadas 25g da amostra e adicionado 225mL de água peptonada (0,1%).

Teste presuntivo: Foram incubados volumes decrescentes da amostra em tubos contendo caldo lactosado, sendo cada volume inoculado em série de 3 tubos (triplicada). Foi inoculado e após incubado a 35°C por 48 horas.

**Teste confirmatório:** Foram transferidas as culturas de todos os tubos positivos de caldo lactosado para tubos contendo caldo lauril sulfato para pesquisa de coliformes totais.

**Contagem de bolores e leveduras (*Ágar Batata-Dextrose*):** Pesado 25g e adicionados 225ml de água peptonada

(0,1%). Homogeneizado e após diluído, semeado 0,1mL em placas de petri com Ágar Batata-Dextrose (BDA). Incubado por 48 horas a 35°C.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Análises físico-químicas

Os resultados dos parâmetros físico-químicos analisados nas 8 marcas de méis, provenientes nos principais supermercados de Santa Maria - RS, podem ser observados na tabela 1.

Ao comparar os resultados das análises físico-químicas (tabela 1) com os valores estabelecidos pelas normas vigentes (tabela 2), verificou-se que a umidade para as 8 marcas de méis analisadas variou de 18,2 a 20% , estando dentro do limite permitido na norma vigente, o qual é no máximo de 20% (BRASIL, 2000). A umidade é uma das características mais importantes, por influenciar na sua viscosidade, peso específico, maturidade, cristalização, sabor, conservação e palatabilidade do mel (ARRUDA, 2003). O conteúdo de açúcares redutores das amostras analisadas variou de 61,95 a 75,00%. A norma vigente (BRASIL, 2000), estabele-

ce um mínimo de 65% para açúcares redutores. Das amostras analisadas, 1 marca de mel teve o valor fora das normas vigentes (amostra C). De acordo com CORTOPASSI-LAURINO & GELLI (1991), a cor mais escura é uma característica dos méis que contêm maiores quantidades de açúcares redutores. Os valores de sacarose variaram de 3,12 a 15,53%. Das 8 marcas analisadas, 5 estiveram fora dos padrões exigidos pela legislação (marcas A, C, D, G e H). No entanto, SILVA ET AL (2004), afirmam que a proporção de sacarose no mel deve ser em torno de 2 - 3% e, quando esse valor é muito alto, torna-se um indicativo do produto tratar-se de mel verde ou adulterado. O conteúdo de cinzas encontrado variou de 0,22 a 0,62% . Observou-se que, dos resultados obtidos, 1 amostra não estava de acordo com as normas vigentes (marca B). A acidez das 8 marcas de méis analisadas apresentou valores variando de 36 a 46 meq/Kg. Conforme BRASIL (2000) pode-se verificar que todos os valores para acidez estão abaixo do valor máximo permitido (50 meq/Kg). A acidez é um importante componente no mel, pois contribui para a

sua estabilidade, frente ao desenvolvimento de microrganismos (MARCHINI; RODRIGUES, 2000). Todas as marcas de méis analisadas estão de acordo com as normas vigentes em relação às reações de Lund e Fiehe.

Como podemos observar (Tabela 1) acima, as marcas "E" e "F", estão de acordo com a legislação vigente sobre a análise físico-química, ou seja, dos oitos parâmetros analisados todos estão de acordo. Já as outras marcas de méis analisadas, "A", "B", "C", "D", "G" e "H", não estão de acordo com a legislação brasileira, tendo um parâmetro analisado em desacordo com a legislação e a marca "C" com dois parâmetros analisados em desacordo (açúcares redutores e sacarose).

### Análises Microbiológicas

Os resultados dos parâmetros microbiológicos analisados nas 40 amostras de méis, nas 8 marcas (5 amostra de cada marca), provenientes nos principais supermercados de Santa Maria - RS, podem ser observados na tabela 3.

Como pode-se observar no quadro 1, deveriam ser analisados 10 amostras de cada marca no parâmetro de *Sal-*

Tabela 1 - Valores dos parâmetros físico-químicos de 8 amostras de méis comercializadas em Santa Maria - RS.

Amostra	Umidade (g%)	AT (g%)	AR (g%)	Sacarose (g%)	Cinzas (g%)	Acidez (meq/kg)	Reação Lund	Reação Fiehe
A	18,40	77,80	67,85	9,50	0,44	37	Positivo	Negativo
B	19,20	78,29	75,00	3,12	0,62	36	Positivo	Negativo
C	19,40	76,20	61,95	13,53	0,26	38	Positivo	Negativo
D	18,8	77,86	71,25	6,28	0,35	41	Positivo	Negativo
E	18,2	78,02	73,10	4,67	0,22	40	Positivo	Negativo
F	20,0	77,07	71,25	5,53	0,24	46	Positivo	Negativo
G	18,6	80,05	66,28	13,08	0,34	40	Positivo	Negativo
H	19,6	82,00	73,10	8,45	0,43	37	Positivo	Negativo

\*AT = açúcares totais; AR = açúcares redutores.

Tabela 2 - Valores estabelecidos pelas normas vigentes.

Parâmetros Analisados	Normas Vigentes
Umidade máxima	20,0g%
Açúcares Totais	----
Açúcares redutores (mínimo)	65,0g%
Sacarose(máximo)	6,0g%
Cinzas(resíduo mineral)máximo	0,6g%
Acidez (máxima)	50,0meq/kg
Reação de Lund	Positivo
Reação de Fiehe	Negativo

Açúcares redutores = glicose e frutose  
 Fonte: BRASIL, 2000

*monella* spp, mas não foi possível encontrar essa quantidade nos supermercados; sendo assim, foram analisadas 5 amostras de cada marca.

A contagem de fungos e leveduras para as 40 amostras de méis analisadas variou de 20 a 780UFC/g (Tabela 3). O máximo permitido pela legislação brasileira é de até 100UFC/g, observando assim, várias amostras em desacordo com as normas vigentes (marca "B", "C" e "F"). O desenvolvimento de mofo e leveduras é mais freqüente em alimentos que apresentam elevada concentração de sólidos solúveis, portanto, com baixa atividade de água. Também destaca-se em alimentos, cujo pH encontra-se na faixa de 2,0 a 8,5, abran-

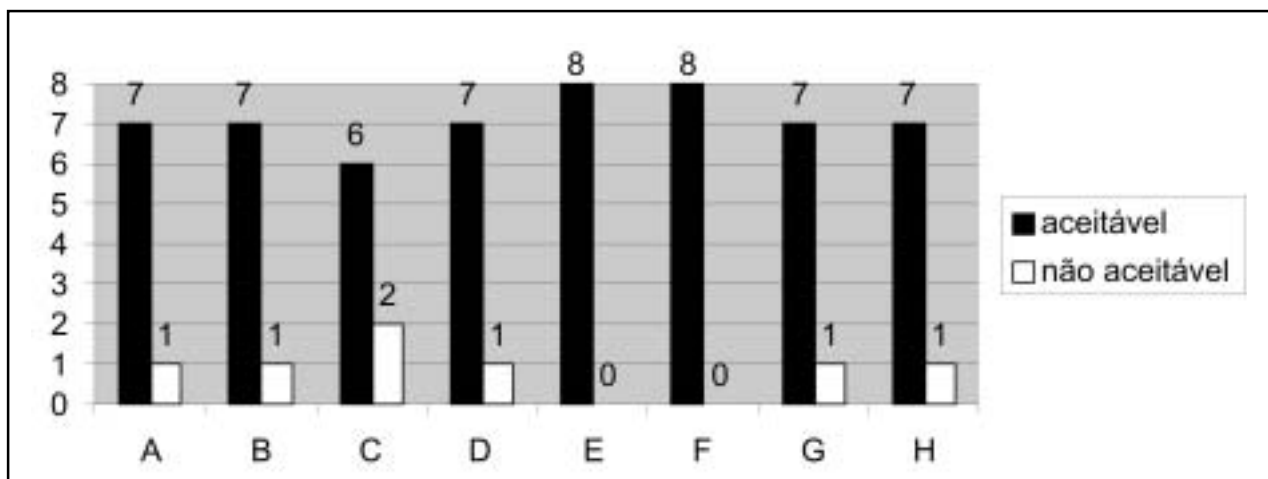


Figura 1: Relação das marcas de méis x número de aceitação dos oito parâmetros analisados.

Quadro 1 - Critérios Microbiológicos: O mel deverá atender às seguintes características microbiológicas.

Coliformes totais/g n = 5	c = 0	m = 0
Salmonella spp-Shigella spp 25g n = 10	c = 0	m = 0
Fungos e leveduras UFC/g n = 5	c = 2	m = 10 M = 100

Fonte: Normas e Diretivas do Mercosul - portaria n.º 367, de 4 de setembro de 1997

n: número de unidades submetidas a exame (retiradas do mesmo lote)

c: número de unidades do padrão tolerado

m: limites inferiores

M: limite superior

Tabela 3 - Valores dos parâmetros microbiológicos de 40 amostras de méis comercializadas em Santa Maria - RS.

Amostras	Fungos e Leveduras	Salmonella sp	Coliformes Totais
A <sub>1</sub>	30	Negativo	Negativo
A <sub>2</sub>	120	Negativo	Negativo
A <sub>3</sub>	30	Negativo	Negativo
A <sub>4</sub>	40	Negativo	Negativo
A <sub>5</sub>	50	Negativo	Negativo
B <sub>1</sub>	500	Negativo	Negativo
B <sub>2</sub>	360	Negativo	Negativo
B <sub>3</sub>	310	Negativo	Negativo
B <sub>4</sub>	330	Negativo	Negativo
B <sub>5</sub>	350	Negativo	Negativo
C <sub>1</sub>	100	Negativo	Negativo
C <sub>2</sub>	220	Negativo	Negativo
C <sub>3</sub>	230	Negativo	Negativo
C <sub>4</sub>	190	Negativo	Negativo
C <sub>5</sub>	150	Negativo	Negativo
D <sub>1</sub>	60	Negativo	Negativo
D <sub>2</sub>	30	Negativo	Negativo
D <sub>3</sub>	80	Negativo	Negativo
D <sub>4</sub>	90	Negativo	Negativo
D <sub>5</sub>	150	Negativo	Negativo
E <sub>1</sub>	70	Negativo	Negativo
E <sub>2</sub>	40	Negativo	Negativo
E <sub>3</sub>	20	Negativo	Negativo
E <sub>4</sub>	60	Negativo	Negativo
E <sub>5</sub>	40	Negativo	Negativo
F <sub>1</sub>	360	Negativo	Negativo
F <sub>2</sub>	780	Negativo	Negativo
F <sub>3</sub>	590	Negativo	Negativo
F <sub>4</sub>	780	Negativo	Negativo
F <sub>5</sub>	450	Negativo	Negativo
G <sub>1</sub>	10	Negativo	Negativo
G <sub>2</sub>	30	Negativo	Negativo
G <sub>3</sub>	20	Negativo	Negativo
G <sub>4</sub>	20	Negativo	Negativo
G <sub>5</sub>	20	Negativo	Negativo
H <sub>1</sub>	20	Negativo	Negativo
H <sub>2</sub>	20	Negativo	Negativo
H <sub>3</sub>	10	Negativo	Negativo
H <sub>4</sub>	40	Negativo	Negativo
H <sub>5</sub>	10	Negativo	Negativo

gendo uma quantidade expressiva de alimentos. Em relação a presença de *Salmonella* sp., verificou-se que todas as amostras estão de acordo com a legislação brasileira, ou seja, as 40 amostras deram negativas em relação à *Salmonella* sp. A análise microbiológica de coliformes totais realizada com as 40 amostras de méis está de acordo com as normas vigentes, na qual a presença de coliformes seria um indicativo da possibilidade da presença de espécies patogênicas e, principalmente, funciona como um parâmetro das condições higiênicas do processo.

#### RELAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA X MICROBIOLÓGICA

Como podemos observar, a amostra "F" teve o maior teor de umidade (mesmo estando dentro das normas vigentes) e conseqüentemente, os maiores valores de leveduras e fungos. Em níveis elevados de umidade, o mel pode fermentar pela ação de leveduras osmofílicas (tolerantes ao açúcar) presentes também em sua composição. Segundo Crane (1987), a maior possibilidade de fermentação do mel está ligada ao maior teor de umidade e leveduras. O processo de fermentação pode ocorrer mais facilmente naqueles méis chamados "verdes", ou seja, méis que são colhidos de favos que não tiveram seus alvéolos devidamente operculados pelas abelhas; nessa situação, o mel apresenta teor elevado de água. Entretanto, mesmo o mel operculado pode ter níveis acima de 18% de água, caso o apiário esteja localizado em região com umidade relativa alta.

#### CONCLUSÃO

As 8 marcas de méis analisadas apresentaram homogeneidade quanto aos parâmetros físico-químicos de umidade, açúcares totais, acidez, reação de Lund e reação de Fiehe e aos parâmetros microbiológicos de coliformes totais e *Salmonella* sp., enquadrando-se nas especificações da legislação brasi-

leira para a qualidade de mel. Quanto aos parâmetros físico-químicos de açúcares redutores, sacarose e cinzas e aos parâmetros microbiológicos de leveduras e fungos, algumas marcas apresentaram variabilidade, estando assim, fora das especificações da legislação brasileira.

Dentre as 8 marcas analisadas, a marca "C" foi a que menos atendeu às instruções normativas da qualidade do mel em relação a três parâmetros (açúcares redutores, sacarose e leveduras e fungos).

### REFERÊNCIAS

ARRUDA, Carolina Maranhão Fernandes de. Características físico-químicas e polínicas de amostras de méis de *apis mellifera* da região da Chapada do Araripe, município de Santana do Car-

iri, Estado do Ceará. 2003, 96 p. Tese (Doutorado em Farmácia) - Escola Superior de Agricultura "Luís de Queiroz", Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução normativa 11, de 20 de outubro de 2000, regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Disponível em Internet <<http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa>>. Acesso em 22 de abr. 2005. Online.

CORTOPASSI-LAURINO, M.; GELLI, D. S. Analyse pollinique, propriétés physico-chimiques et action antibacterienne des miels d'abeilles africaninées. *Apis mellifera et de Meliponinés de Brésil*. *Apidologie Paris*, v.22, n. 1, p. 61-73, 1991.

CRANE, E. O livro do mel. São Paulo: Livraria Nobel, 1980.

MARCHINI, L. C.; RODRIGUES, A.C.L. HMF (Hidroxiacetilfurfural) e diastase de méis submetidos a dissolução de cristais por aquecimento. *Boletim de Indústria Animal*, v.57, n.1, p. 85-91, març., 2000.

MARTIN, Patrick. Técnicas Gastronômicas Lê Cordon Bleu. *Revista Nutrição em Pauta*, v. 9, n. 63, p. 18-19, nov/dez, 2003.

Normas e Diretivas do Mercosul - portaria n.º 367, de 4 de setembro de 1997. Disponível em: <http://www.agridata.mg.gov.br/>. Acesso em: 21jun. 2005.

SILVA, Gláucia L. da; QUEIROZ, Alexandre J. de M.; FIGUEIREDO, Rossana M. F. de. Caracterização físico-química de méis produzidos no Piauí para diferentes floradas. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.8, n. 23, p.260-265, dez, 2004. ❖

# 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](mailto: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 43, de 21 de março de 2001
- Resolução RDC nº 38, 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 gorduras trans)
- Declaração da 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 de 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)

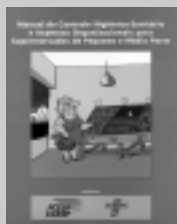
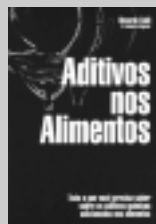
revista  
**Higiene**  
Alimentar

# 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 PESCADO	Kai, M., Ruivo, U.E.	40,00
ANÁLISE DE ALIMENTOS: UMA VISÃO QUÍMICA DA NUTRIÇÃO	Andrade	56,00
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE	SBCTA	25,00
APPCC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos SBCTA		25,00
ARMADILHAS DE UMA COZINHA	Roberto Martins Figueiredo	32,00
AROMA E SABOR DE ALIMENTOS (TEMAS ATUAIS)	Franco	69,00
ATLAS DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	Judith Regina Hajdenwurcel	59,00
ATLAS DE MICROSCOPIA ALIMENTAR (VEGETAIS)	Beaux	33,00
ATUALIDADES EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES	SHIMOKOMAKI/COL	75,00
ATUALIZAÇÃO EM OBESIDADE NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA	Fisberg	45,00
AVANÇOS EM ANÁLISE SENSORIAL	Almeida/Hough/Damásio/Silva	58,00
BIOÉTICA X BIORRISCO (ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR SOBRE OS TRANSGÊNICOS)	Valle/Telles	45,00
BRINCANDO COM OS ALIMENTOS	Bonato-Parra	59,00
BRINCANDO DA NUTRIÇÃO	Eliane Mergulhão/Sonia Pinheiro	30,00
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA	SBCTA	14,00
BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFIQUA	SBCTA	19,00
CARNE E SEUS DERIVADOS - TÉCNICAS DE CONTROLE DE QUALIDADE	TERRA/BRUM	35,00
CARNES E CORTES	SEBRAE	35,00
CATÁLOGO ABERC DE FORNECEDORES PARA SERVIÇOS DE REFEIÇÕES (9ª Edição, 2004)	ABERC	15,00
CD ROM COM OS TÍTULOS DAS MATÉRIAS PUBLICADAS PELA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, NO PERÍODO DE 1982 A 2002		15,00
CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (DIRECIONADO AO SEGMENTO ALIMENTÍCIO)	ABEA	17,00
COGUMELO DO SOL (MEDICINAL)		10,00
COLESTEROL: DA MESA AO CORPO	Souza/Visentainer	28,00
CONTROLE DE QUALIDADE EM SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA	Ferreira	43,00
CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS - Série Manuais Técnicos SBCTA		28,00
DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES	Nelcindo N.Terra & col.	35,00
DICIONÁRIO DE TERMOS LATICINISTAS VOLS.: 1, 2 E 3	Inst. Lat. Cândido Tostes	85,00
Dietas HOSPITALARES (ABORDAGEM CLÍNICA)	Caruso/col.	40,00
EDUCAÇÃO NUTRICIONAL (ALGUMAS FERRAMENTAS DE ENSINO)	Linden	46,00
FIBRA DIETÉICA EN IBEROAMERICANA: TECNOLOGIA E SALUD (1ª ED. 2001)	Lajolo/Menezes	124,00
FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS EM ANÁLISE DE ALIMENTOS	CECHI	55,00
GESTÃO E PROCEDIMENTOS PARA ATINGIR QUALIDADE	RIBEIRO	5,00
GESTÃO DA QUALIDADE (TEORIA E CASOS)	CARVALHO/PALADINI	82,00
GESTÃO DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO - UM MODO DE FAZER	ABREU/SPINELLI/ZANARDI	44,00
GUIA ABERC DE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS EM UANs		28,00
GUIA PARA ELABORAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS	Ellen Lopes	63,00
GUIA ABERC PARA TREINAMENTO DE COLABORADORES DE UANs		25,00
GUIA ABERC P/TREIN. DE COLABORADORES (1ª ED. 2000)	ABERC	25,00
GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO APPCC	F. Bryan	24,00
GUIA PRÁTICO PARA EVITAR DVAs	Roberto Martins Figueiredo	32,00
HERBICIDAS EM ALIMENTOS	Mídio	36,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CARNES E DERIVADOS	Contreras	51,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO PARA AS EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA	SBCTA	19,00
HIGIENE PESSOAL - HÁBITOS HIGIÊNICOS E INTEGRIDADE FÍSICA	FRIULI	18,00
INDÚSTRIA DA MANTEIGA	J.L. Mulvary	35,00
INIBIDORES E CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE	FAGUNDES	24,00
INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS:ASPECTOS BIOLÓGICOS (2a.ed.2000)	Athié	94,00
INTRODUÇÃO À HIGIENE DOS ALIMENTOS (CARTILHA)	Sprenger.	15,00
INTRODUÇÃO À QUÍMICA AMBIENTAL	Jorge B.de Macedo	165,00
LISTA DE AVALIAÇÃO PARA BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO - RDC 216	Saccol/col.	25,00
MANUAL ABERC DE PRÁTICAS DE ELABORAÇÃO E SERVIÇO DE REFEIÇÕES PARA COLETIVIDADES (INCLUINDO POPs/PPHO (8ª Edição, 2003)	ABERC	60,00
Manual de Boas Práticas - Volume I - Hotéis e Restaurantes	Arruda	70,00

Vive-se uma época de rápidas transformações tecnológicas, na qual a qualidade é componente vital. E o treinamento é fator decisivo para se alcançar qualidade. HIGIENE ALIMENTAR oferece aos seus leitores alguns instrumentos para auxiliarem os profissionais nos treinamentos.





## TÍTULO

## AUTOR

## R\$

MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA – ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO .....	Ivan Luz Ledic .....	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE .....	SEBRAE .....	45,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO (6ª Ed.) .....	Silva Jr. ....	140,00
MANUAL DE HIGIENE PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	Hazelwood & McLean .....	33,00
MANUAL DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA DE ALIMENTOS .....	Bobbio/Bobbio .....	33,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS .....	SILVA/COL .....	68,00
MANUAL DE PESCA (CIÊNCIA E TECNOL.DO PESCADO) .....	Ogawa/Maia .....	77,00
MANUAL PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO .....	Manzalli .....	58,00
MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS .....	Lima .....	31,00
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES .....	SEBRAE .....	30,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL DOS ALIMENTOS .....	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque .....	30,00
MÉTODOS LABORATORIAIS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS (água e alimentos) .....	Jorge Antonio Barros Macedo .....	95,00
MICROBIOLOGIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR .....	Forsythe .....	88,00
MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS .....	Franco/Landgraf .....	59,00
MICROBIOLOGIA DOS PROCESSOS ALIMENTARES .....	Massaguer .....	99,00
MICROBIOLOGIA, HIGIENE E QUALIDADE DO PESCADO .....	Regine Helena S. F. Vieira .....	84,00
MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	Friuli .....	12,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	FRIULI .....	12,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUÇIA) .....	FCESP-CCESP-SEBRAE .....	15,00
NOVA LEGISLAÇÃO COMENTADA SOBRE LÁCTEOS E ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS (PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE) .....	.....	39,00
NUTRIÇÃO E ADMINISTRAÇÃO NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR .....	Ricardo Callil e Jeanice Aguiar .....	25,00
NUTRIÇÃO PARA QUEM NÃO CONHECE NUTRIÇÃO .....	Porto .....	29,00
O LEITE EM SUAS MÃOS .....	Luiza Carvalhaes de Albuquerque .....	30,00
O NEGÓCIO EM ALIMENTOS E BEBIDAS (CUSTOS, RECEITAS E RESULTADOS NO FOOD SERVICE ATRAVÉS DA ENGENHARIA DE CARDÁPIO) .....	Roberto R. Sollberguer e Elias Gomes dos Santos .....	25,00
O MUNDO DAS CARNES .....	Olivo .....	45,00
O MUNDO DO FRANGO .....	Olivo .....	255,00
O QUE EINSTEIN DISSSE A SEU COZINHEIRO (VOL. 2) .....	Wolke .....	63,00
OS QUEIJS NO MUNDO (VOL. 1 E 2) .....	Luiza C. Albuquerque .....	70,00
OS SEGREDOS DAS SALSICHAS ALEMÃS .....	Schmelzer-Nagel .....	22,00
PARTICULARIDADES NA FABRICAÇÃO DE SALAME .....	Terra/Fries/Terra .....	35,00
PISCINAS (água & tratamento & química) .....	Jorge A.B.Macêdo .....	40,00
PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DE CUSTOS EM RESTAURANTES INDUSTRIAIS .....	Kiumura .....	25,00
PERSPECTIVAS E AVANÇOS EM LATICÍNIOS .....	Maria Cristina D.Castro e José Alberto Bastos Portugal .....	40,00
PRINCIPAIS PROBLEMAS DO QUEIJO: CAUSAS E PREVENÇÃO .....	Múrcio M. Furtado .....	35,00
PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE BISCOITOS (1ª ED. 1999) .....	Moretto .....	33,00
PRP-SSOPs – PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS .....	Roberto Martins Figueiredo .....	32,00
QUALIDADE DA CARNE .....	Castillo .....	59,00
QUALIDADE EM QUADRINHOS (COLEÇÃO SOBRE ASSUNTOS RELATIVOS À QUALIDADE E SEGURANÇA DE PRODUTOS E SERVIÇOS) .....	Preço Unitário .....	5,00
QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES .....	Prença/col .....	43,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS .....	Bobbio .....	38,00
QUEIJS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA .....	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro .....	35,00
QUEM ESTÁ NA MINHA COZINHA? .....	Lima .....	52,00
RECEITAS PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM FORNOS DE CONVECCÃO .....	Agnelli/Tiburcio .....	30,00
RELAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ALIMENTOS NIPO-BRASILEIROS .....	Tomitta, Cardoso .....	23,00
SANIDADE DE ORGANISMOS AQUÁTICOS .....	Ranzani-Paiva/col .....	86,00
SEGURANÇA ALIMENTAR APLICADA AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS / FLUXOGRAMAS CROMÁTICOS PARA PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES .....	Magali Schilling .....	18,00
SISTEMA DE PONTOS PARA CONTROLE DE COLESTEROL E GORDURA NO SANGUE .....	ABREU/NACIF/TORRES .....	20,00
SOCIOLOGIAS DA ALIMENTAÇÃO .....	Poulain .....	60,00
SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA PELO USO DE DERIVADOS CLORADOS .....	Jorge A. Barros Macedo .....	25,00
TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000) .....	Mídio/Martins .....	86,00
TRANSGÊNICOS (BASES CIENTÍFICAS DA SUA SEGURANÇA) .....	Lajolo/Nutti .....	33,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	Santos .....	32,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE .....	Germano .....	38,00
VÍDEO TÉCNICO: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS .....	Schüller .....	100,00
VÍDEO TÉCNICO (OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO .....	Pollonio/Santos .....	55,00
VÍDEO TÉCNICO: QUALIDADE DA CARNE "IN NATURA" (DO ABATE AO CONSUMO) .....	Higiene Alimentar .....	55,00

## Pedidos à Redação

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

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



# ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE EXTRATOS DE ALGUMAS PLANTAS COMUMENTE CONSUMIDAS NO BRASIL.

**Fernanda Maria Pagane Guerreschi Ernandes** ✉

Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia de Alimentos, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - Universidade Estadual Paulista - UNESP, "Campus de São José do Rio Preto", SP.

**Crispin Humberto Garcia Cruz** ✉✉

Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas - Universidade Estadual Paulista - UNESP, "Campus de São José do Rio Preto", SP.

✉ fernandaer@ig.com.br

✉✉ crispin@ibilce.unesp.br

## RESUMO

Os óleos essenciais de alfavaca, manjerona, calêndula e salsa foram extraídos por Arraste de Vapor sob Pressão Reduzida e a atividade antimicrobiana de cinco diferentes concentrações foi determinada sobre quinze microrganismos. Utilizaram-se inóculos padronizados, previamente crescidos em caldo nutriente e semeados por superfície em placas de Petri contendo dois meios de cultura diferentes: Agar para Contagem Padrão (PCA) e Agar Nutriente acrescido de 0,1% de Tween 20. Após incubação por 72 h a 30°C, foi observado que o óleo essencial de salsa afetou um maior número de microrganismos, seguido dos óleos de alfavaca, calêndula e manjerona. A atividade

de antimicrobiana mostrou um decréscimo no crescimento das leveduras e das bactérias Gram-positivas à medida em que se aumentou a diluição. As bactérias Gram-negativas foram inibidas apenas pelos óleos concentrados. Foi demonstrado, portanto, o possível uso destes óleos como conservantes naturais de alimentos.

*Palavras-chave: óleos essenciais, alfavaca, manjerona, calêndula, salsa*

## SUMMARY

*The essential oils of basil, marjoram, marigold and parsley were extracted by Drags of Steam with reduced Pressure, and antimicrobial activity was determined in five different concentrations on fifteen microorganisms.*

*Standardized inocula, previously grown in nutrient broth were used to inoculate two different culture media in Petri dishes: Plate Count Agar (PCA) and Nutrient Agar added 0.1% of Tween 20. After incubation to 30°C for 72 hours, it was observed that essential oil of parsley affected a larger number of microorganisms, followed by the oils of basil, marigold and marjoram. The antimicrobial activity has shown a decrease in the growth rate of yeasts and Gram-positive bacteria as dilution increased. Gram-negative bacteria have been inhibited only by concentrated oils. Therefore, it has been demonstrated the possible use of these oils as natural preservatives in foods.*

Keywords: essential oils, basil, marjoram, marigold, parsley

## INTRODUÇÃO

Os temperos ou condimentos são substâncias de origem vegetal, geralmente usadas para conferir sabor agradável aos alimentos. Eles são utilizados como ingredientes, desempenhando importante papel no processo de conservação devido à sua capacidade bactericida e bacteriostática e, dessa forma, sendo capaz de prevenir a deterioração e o crescimento de microrganismos indesejáveis. Desde a antiguidade se conhecem as propriedades biológicas dos óleos essenciais extraídos de plantas aromáticas e medicinais. A preocupação em preservar alimentos está cada vez mais complexa, devido ao aumento do consumo de novos produtos industrializados no mercado, requerem uma vida de prateleira mais longa e uma elevada proteção contra microrganismos patogênicos (MEAD et al., 1999). Por isso, há um grande interesse por substâncias alternativas, especialmente naturais que, além de serem utilizadas como tempero, são ricas em óleos essenciais caracterizados por uma notável atividade antimicrobiana. Esses óleos estão presentes em várias plantas aromáticas e especiarias (ZAIKA, 1988; JUVEN et al., 1994; CHAIBI et al., 1997; HSIEH et al., 2001).

Os óleos essenciais possuem em sua constituição substâncias químicas que apresentam, compostos capazes de inibir direta ou indiretamente os sistemas enzimáticos bacterianos, mesmo que o modo de ação inibitória de uma vasta maioria de microrganismos seja ainda desconhecido. Eles apresentam um comportamento semelhante aos antibióticos, que é definido como "substâncias possuidoras de capacidade de matar ou inibir o crescimento de bactérias e outros microrganismos". A célula "alvo" é decisiva para suas aplicações. Somente aqueles compostos naturais, que agem sobre sistemas essenciais para a reprodução e a vida das cé-

lulas, têm atividade antibiótica. A eliminação destes sistemas do metabolismo celular tem efeitos letais (KURYLOWICZ, 1981).

O objetivo deste trabalho foi extrair os óleos essenciais de diferentes especiarias, através do método de extração arraste de vapor sob pressão reduzida, para analisar suas atividades antimicrobianas sobre quinze microrganismos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção dos microrganismos

Foram utilizadas cinco bactérias Gram negativas, cinco Gram positivas e cinco leveduras, isoladas de alimentos; todas fazem parte da coleção de culturas do Laboratório de Microbiologia do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual Paulista (UNESP), São José do Rio Preto, SP, Brasil.

### Obtenção dos óleos essenciais

Os óleos essenciais foram extraídos pelo Arraste de Vapor sob Pressão Reduzida, segundo o método proposto por Gonçalves (1990), a partir de amostras de alfavaca, calêndula, manjerona e salsa, obtidas num mercado local da cidade de São José do Rio Preto, SP, Brasil.

### Ensaio da resistência aos óleos essenciais

Foi utilizado o método descrito por Hoffmann et al. (1999). Utilizaram-se inóculos padronizados dos vinte e seis microrganismos, previamente crescidos a 30°C, por 24 horas em caldo nutriente. Foram inoculados, em duplicata, pela técnica de plaqueamento por superfície em placas de Petri distintas contendo Plate Count Agar (PCA) e Agar Nutriente acrescido de 0,1% de Tween 20 (A + T). Em cada placa foi colocado um disco de papel filtro estéril com 65mm de diâmetro, previamente imerso por 24h em frascos âmbar contendo os óleos essenciais concen-

trados e diluídos em: 10,0; 5,0; 1,0; 0,5 e 0,1% (v/v), com água destilada. Todas as placas semeadas foram incubadas a 30°C, por até 72 horas, com observação diária, a fim de verificar a presença de halos de inibição em torno do disco de papel, confirmando assim, a resistência ou não dos microrganismos frente aos óleos testados. O tamanho do halo de inibição serviu como parâmetro para indicar a maior ou menor suscetibilidade dos microrganismos aos óleos essenciais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de antibiograma teve como finalidade verificar a resistência das bactérias Gram negativas (*Citrobacter*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *Salmonella*), Gram positivas (*B. brevis*, *B. cereus*, *B. polymyxa*, *B. thuringensis*, *S. aureus*) e das Leveduras (*P. burtoni*, *H. anômala*, *C. tropicalis*, *R. rubra*, *S. cerevisiae*), mediante a presença de quatro tipos de óleos essenciais, em diferentes concentrações, obtidos através de especiarias.

O trabalho realizado com todas as especiarias apresentou resultados reprodutíveis durante a verificação da resistência ou suscetibilidade dos microrganismos frente aos óleos essenciais. Isso demonstra, conforme outros experimentos, que sistemas antimicrobianos naturais utilizados para a preservação de alimentos têm sido sugeridos por diversos pesquisadores (BANKS et al. 1986; NYCHAS, 1995).

Os nomes comuns e científicos, família e parte das plantas de onde foram extraídos os óleos essenciais estão descritos na Tabela 1.

Os resultados obtidos neste experimento, dentro das condições já descritas, estão representados nas Tabelas 2, 3 e 4.

A Tabela 2 corresponde ao meio de cultura Agar Nutriente acrescido de 0,1% de Tween 20 (A+T) e ao meio PCA. Nesta, estão especificados o

nome do microrganismo e as diferentes concentrações (%) da especiaria presente nas placas de Petri.

Muitos testes têm sido conduzidos empregando um meio de crescimento sintético, com diluição ou difusão em um meio sólido, a partir de discos impregnados com agentes antimicrobianos (GINESTA-PERIS et al. 1994; HSIEH et al. 2001). Neste tipo de método, a concentração inibitória é determinada mensurando a resposta microbiana através de uma zona de inibição após um determinado período de tempo (LÓPEZ-MALO et al., 2000). Baseando-se neste método, em nosso trabalho a zona de inibição (incluindo o diâmetro do disco) foi mensurada, e os valores abaixo de 7mm foram considerados como óleos essenciais não ativos contra os microrganismos testados. O óleo essencial que apresentasse zona de inibição correspondente a 12mm foi considerado como um indicador de melhor efeito inibitório (BASILICO; BASILICO, 1999).

Pode-se observar através dos resultados apresentados na Tabela 2 que todos os óleos essenciais, em uma ou mais concentrações utilizadas, tiveram efeito inibitório. Segundo Soliman e Badeaa (2002), existem vários fatores que podem aumentar a atividade antimicrobiana dos óleos essenciais, principalmente a concentração destes frente ao crescimento microbiano. Outros fatores também são importantes, como por exemplo: a escolha das

matérias-primas e do método de extração para a obtenção dos óleos, já que, estes são constituídos por princípios voláteis, sendo suas composições, fortemente dependentes da matéria-prima de origem e dos processos de extração (O’GARA et al., 2000).

Verifica-se que o óleo essencial de salsa afetou um maior número de microrganismos, seguido dos de, alfavaca, calêndula e manjerona, conforme os halos de inibição formados. As bactérias Gram negativas e as leveduras mostraram serem mais resistentes ao óleo essencial de manjerona, porém, mais sensíveis ao de salsa, enquanto que, as Gram positivas foram mais resistentes ao de salsa e mais sensíveis ao de manjerona. Estes resultados estão de acordo com estudos realizados por Cosentino et al. (1999), onde observaram que óleos essenciais de muitas plantas aromáticas, como as da família da *Labiatae*, possuem atividade antimicrobiana. Por exemplo, os óleos de alfavaca e alho têm atividade contra *L. monocytogenes* e outros patógenos (SMITH-PALMER et al., 1998; O’GARA et al., 2000). A atividade antimicrobiana de alfavaca e calêndula também foi demonstrada por MONTES-BELMONT E CARVAJALL (1998) e BASILICO E BASILICO (1999). Estudos conduzidos por Ela et al. (1996) e INOUYE ET AL. (2000), demonstraram que o efeito inibitório de alfavaca sobre alguns microrganismos patogênicos pode estar rela-

cionado a vários componentes conhecidos dotados de atividades biológicas, como por exemplo, -pinene (0,4; 0,8 e de 1%), ocimene (11.2%) e metil chavecol (50%).

Os pesquisadores DWIVIDI E DUBEY (1993) observaram atividade antimicrobiana dos óleos essenciais extraídos de plantas da família *Umbellifereae* e SOLIMAN E BADEAA (2002) relataram que óleos essenciais extraídos de algumas plantas da família *Compositae* possuem atividade contra alguns fungos tóxicos. Os mesmos autores verificaram que o óleo essencial de calêndula inibiu completamente o crescimento do fungo (redução de 100%).

Das 48 placas de Petri utilizadas para cada microrganismo, 27 placas distintas contendo os microrganismos *Pseudomonas aeruginosa* e *S. aureus* apresentaram halos de inibição, sendo assim, considerados os mais sensíveis, enquanto que, apenas 14 halos forma formados quando a levedura *R. rubra* foi testada, mostrando ser a mais resistente de todos os microrganismos testados.

Avaliando a sensibilidade dos grupos de microrganismos (bactérias Gram negativas, Gram positivas e leveduras) aos óleos essenciais, verificou-se que, *Pseudomonas aeruginosa*, *S. aureus* e levedura *S. cerevisiae* foram os mais sensíveis, enquanto que, *E. coli*, *B. cereus* e levedura *R. rubra*, os mais resistentes. Estudos conduzidos por Dorantes et al. (2000), também repor-

Tabela 1. Plantas usadas no experimento: nome comum, nome científico, família e parte da planta de onde foi extraído o óleo essencial pelo método arraste de vapor sob pressão reduzida.

Nome Comum	Nome Científico	Família	Parte da Planta
Alfavaca	<i>Ocimum basilicum</i>	<i>Labiatae</i>	Folhas
Calêndula	<i>Calendula officinalis</i>	<i>Compositae</i>	Folhas
Manjerona	<i>Origanum majorona</i>	<i>Labiatae</i>	Folhas
Salsa	<i>Petroselinum crispum</i>	<i>Umbellifereae</i>	Folhas

Tabela 2. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais testados, utilizando Agar Nutriente adicionado de 0,1% de Tween 20 (A + T) e PCA como meios de cultura.

Agar Nutriente adicionado de 0,1% de Tween 20 (A+T) (%)																								
Microrganismos	Alfavaca						Calêndula						Manjerona						Salsa					
	C	10	5	1	0,5	0,1	C	10	5	1	0,5	0,1	C	10	5	1	0,5	0,1	C	10	5	1	0,5	0,1
Gram positiva																								
<i>B. brevis</i>	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>B. cereus</i>	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>B. polymyxa</i>	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>B. thuringiensis</i>	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>S. aureus</i>	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Gram negativa																								
<i>Citrobacter</i>	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>E. coli</i>	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-
<i>K. pneumoniae</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>P. aeruginosa</i>	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
<i>Salmonella</i> sp	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Leveduras																								
<i>P. burtonii</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>H. anomala</i>	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>C. tropicalis</i>	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>R. rubra</i>	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>S. cerevisiae</i>	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-
PCA (%)																								
Microrganismos	Alfavaca						Calêndula						Manjerona						Salsa					
	C	10	5	1	0,5	0,1	C	10	5	1	0,5	0,1	C	10	5	1	0,5	0,1	C	10	5	1	0,5	0,1
Gram positiva																								
<i>B. brevis</i>	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>B. cereus</i>	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>B. polymyxa</i>	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>B. thuringiensis</i>	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-
<i>S. aureus</i>	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Gram negativa																								
<i>Citrobacter</i>	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>E. coli</i>	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>K. pneumoniae</i>	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+
<i>P. aeruginosa</i>	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> sp	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Leveduras																								
<i>P. burtonii</i>	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>H. anomala</i>	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>C. tropicalis</i>	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>R. rubra</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>S. cerevisiae</i>	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-

C: óleo essencial concentrado; (+): presença de zona de inibição - microrganismo sensível; (-): ausência de zona de inibição - microrganismo resistente.

taram que *Pseudomonas aeruginosa* e *S. aureus* apresentaram sensibilidade quando o extrato de *Capsicum annuum* em agar foi testado.

A avaliação da atividade antimicrobiana de todos os óleos concentrados revelou um melhor efeito, apresentando maiores halos de inibição, principalmente sobre as bactérias Gram ne-

gativas, a seguir sobre as leveduras e por último sobre as bactérias Gram positivas (Tabela 3). No entanto, quando os óleos essenciais diluídos foram testados sobre as bactérias Gram positivas, estas apresentaram as maiores zonas de inibição nas placas de Petri (Tabela 4), mostrando o efeito oposto ao observado na Tabela 3, para estas mes-

mas bactérias. Os efeitos bactericidas e bacteriostáticos são reportados na literatura. Em alguns casos, porém, há conclusões contraditórias. Por exemplo, NAKATANI (1994) reportou que as bactérias Gram positivas são mais sensíveis aos óleos essenciais do que as Gram negativas, enquanto que, DEANS E RITCHIE (1987) não observaram diferenças significativas entre elas. MCKELLAR et al. (1992), reportaram que as bactérias Gram negativas são resistentes aos efeitos inibitórios dos óleos essenciais e que essa resistência tem sido atribuída pela presença de células lipossolúveis.

Em relação à eficácia das diluições dos óleos essenciais, a de 10% foi a mais eficiente, seguida de 5%, 1% e 0,5%. A concentração de 0,1% não mostrou resultados de inibição significativos. Isto demonstra que o efeito inibitório do óleo essencial é proporcional à sua concentração (SOLIMAN; BADEAA, 2002).

De acordo com os meios de cultura utilizados, verificou-se que o Agar Nutriente, adicionado de 0,1% de Tween 20, permitiu melhor observação da atividade dos óleos essenciais, ou seja, maiores halos de inibição foram formados nas placas de Petri. Tal fato ocorre devido à presença do Tween 20 acrescentado ser um agente emulsificante, o qual permitiu uma melhor homogeneização entre o óleo essencial e o meio de cultura. Esta afirmação pode ser constatada através de outros

Tabela 3. Comparação dos tamanhos de halos de inibição formados nas placas de Petri entre bactérias Gram positivas, Gram negativas e Leveduras mediante a presença dos óleos essencial de Salsa e Manjerona concentrados, utilizando PCA como meio de cultura.

Óleos essenciais concentrados		
Microorganismos	Zona de Inibição (mm)	
	Salsa	Manjerona
Bactéria Gram positiva		
<i>B. brevis</i>	10	40
<i>B. cereus</i>	20	35
<i>B. polymyxa</i>	25	20
<i>B. thuringiensis</i>	8	33
<i>S. aureus</i>	7,5	30
Bactéria Gram negativa		
<i>Citrobacter</i>	40	17
<i>E. coli</i>	40	15
<i>K. pneumoniae</i>	31	40
<i>Pseudomonas</i>	20	-
<i>Salmonella</i> sp	13	20
Leveduras		
<i>Pichia burtonii</i>	30	9
<i>Hansenula anomala</i>	30	10
<i>Candida tropicalis</i>	25	10
<i>Rhodotorula rubra</i>	25	20
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	45	25

(-): ausência de zona de inibição - microrganismo resistente.

Tabela 4. Comparação dos tamanhos das zonas de inibição formadas nas placas de Petri entre bactéria Gram positiva, Gram negativa e Levedura mediante presença do óleo essencial de Manjerona em diferentes concentrações, utilizando Agar acrescido de Tween 20 como meio de cultura.

Microorganismos	Manjerona (%)					
	Zona de Inibição (mm)					
	C	0,1	0,5	1,0	5,0	10,0
<i>S. aureus</i>	12	10	9	8	7	7
<i>Salmonella</i> sp	28	-	-	-	-	9
<i>Candida tropicalis</i>	15	-	-	-	-	10

C: óleo essencial concentrado; (-) ausência de zona de inibição - microrganismo resistente.

trabalhos encontrados na literatura, tal como HOFFMANN et al. (1999).

### CONCLUSÕES

Os resultados da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais sobre diferentes microrganismos mostraram que estes representam uma alternativa natural para compor sistemas de conservação de alimentos, podendo ser usados como substitutos de conservantes químicos. Entretanto, devem ser conduzidas pesquisas, a nível de planta piloto, para analisar suas aplicações comerciais.

### REFERÊNCIAS

BANKS, J.G.; BOARD, R.G.; SPARKS, N.H.C. *Natural antimicrobial systems and their potential in food preservation of the future*. *Biotechnol. Appl. Biochem.* V. 8, p. 103-147, 1986.

BASILICO, M.Z.; BASILICO, J.C. *Inhibitory effect of some spice essential oils on Aspergillus ochraceus NRRL 3174 growth and ochratoxin production*. *Lett. Appl. Microbiol.* V. 29, p. 238-241, 1999.

CHAIBI, A.; ABABOUCH, L.H.; BELASRI, K.; BOUCETTA, S.; BUSTA, F.F. *Inhibition of germination and vegetative growth of Bacillus cereus T and Clostridium botulinum 62 A spores by essential oils*. *Int. J. Food Microbiol.* V. 14, p. 161-174, 1997.

COSENTINO, S.; TUBEROSO, C.I.G.; PISANO, B.; SATTA, M.; MASCIA, V.; ARZEDI, E.; PALMAS, F. *In vitro antimicrobial activity and chemical composition of Thymus essential oils*. *Lett. Appl. Microbiol.* V. 29, p. 130-135, 1999.

DEANS, S.G.; RITCHIE, G. *Antibacterial properties of plant essential oils*. *Int. J. Food Microbiol.* V. 5, p. 165-180, 1987.

DORANTES, L.; COLMENERO, R.; HERNÁNDEZ, H.; MOTA, L.; JARAMILLO, M.E.; FERNÁNDEZ, E.; SOLANO, C. *Inhibition of growth of*

*some foodborne pathogenic bacteria by Capsicum annum extracts*. *Int. J. Food Microbiol.* V. 57, p. 125-128, 2000.

DWIVIDI, S.A.; DUBEY, B.L. *Potential use of essential oil of the trachyppermum ammy against seed borne fungi of guar (Cyamopsis tetragonoloba L.)*. *Mycopathologia.* V. 121, p. 101-104, 1993.

ELA, M.A.A.; EL SHAER, N. S.; GHANEM, N.B. (1996). *Antimicrobial evaluation and chromatographic analysis of some essential and fixed oils*. *Pharmazie.* V. 51, p. 993-994, 1996.

GINESTA-PERIS, E.; GARCIA-BREJO, F. J.; PRIMO-YÚFERA, E. *Antimicrobial activity of xanthatin from Xanthium spinosum L. Lett. Appl. Microbiol.* V. 18, p. 206-208, 1994.

GONÇALVES, D. *Química Orgânica Experimental*. São Paulo, McGraw-Hill, 1990, p. 60-64.

HOFFMANN, F.L.; SOUZA, S.J.F.; GARCIA-CRUZ, C.H.; VINTURIM, T.M.; DUTRA, A.L. *Determinação da atividade antimicrobiana "in vitro" de quatro óleos essenciais de condimentos e especiarias*. *B. Ceppa.* V. 17, p. 11-20, 1999.

HSIEH, P.C.; MAU, J.L., HUANG, S.H. *Antimicrobial effect of various combinations of plant extracts*. *Int. J. Food Microbiol.* V. 18, p. 35-43, 2001.

INOUE, S.; TSURUOKA, T.; WATANABE, M.; TAKEO, K.; AKAO, M.; NISHIYAMA, Y.; YAMAGUCHI, H. *Inhibitory effect of essential oils on spical growth of Aspergillus fumigatus by vapor contact*. *Mycoses.* V. 43, p. 17-23, 2000.

JUVEN, B.J.; KANNER, J.; SCHED, F.; WEISSLOWIEZ, H. *Factors that interact with the antibacterial action of Thyme essential oil and its active constituents*. *J. Appl. Bacteriol.* V. 76, p. 626-631, 1994.

KURYLOWICZ, W. *Antibióticos - Uma revisão crítica*. Editora da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, V. 1, p. 15-20, 1981.

LÓPEZ-MALO, A.; ALZAMORA, S.M.; GERRERO, S.N. *NATURAL ANTIMI-*

*CROBIALS FROM PLANTS*. IN: ALZAMORA, S.M.; TAPIA, M.S.; LÓPEZ-MALO, A. (Eds.). *Minimally Processed Fruits and Vegetables. Fundamental Aspects and Applications*. Anpen Publishers, Gaithersburg, MD, 2000, p. 237-263.

MCKELLAR, R.C.; PAQUET, A.; MA, C.Y. *Antimicrobial activity of fatty N-acylamino acids against gram-positive food borne pathogens*. *Int. J. Food Microbiol.* V. 9, p. 67-76, 1992.

MEAD, P.S.; SLUTSKER, L.; DIETZ, V.; MCCAIG, L.F.; BREESE, J.S.; SHAPIRO, C.; GRIFFIN, P.M.; TAUXE, R. V. *Food related illness and death in the United States*. *Emerg. Infect. Dis.* V. 5, p. 607-625, 1999.

MONTES-BELMONT, R.; CARVAJALL, M. *Control of Aspergillus flavus in maize with plant essential oils and their components*. *J. Food Prot.* V. 61, p. 616-619, 1998.

NAKATANI, N. *Antioxidative and antimicrobial constituents of herbs and spices*. *Dev. Food Sci.* V. 34, p. 251-271, 1994.

NYCHAS, G.J.E. *Natural antimicrobials from plants*. In: Gould, G.W. (Ed.), *New Methods of Food Preservation*, Blackie Academic and Professional, London, p. 58-89, 1995.

O'GARA, E.; HILL, D.J.; MASLIN, D. J. *Activities of garlic oil, garlic powder, and their diallyl constituents against Helicobacter pylori*. *Appl. Environ. Microbiol.* V. 66, p. 2269-2273, 2000.

SMITH-PALMER, A.; STEWART, J.; FYFE, L. *Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against important food borne pathogens*. *Lett. Appl. Microbiol.* V. 26, p. 118-122, 1998.

SOLIMAN, K.M.; BADEAA, R. I. *Effect of oil extracted from some medicinal plants on different mycotoxigenic fungi*. *Food and Chemical Toxicology.* V. 40, p. 1669-1675, 2002.

ZAICA, L. A. *Spices and herbs: their antimicrobial activity and its determination*. *J. Food Safety.* V. 9, p. 97-118, 1988. ❖

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE DIETAS ENTERAIS ADMINISTRADAS PARA PACIENTES HOSPITALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CASCAVEL, PR.

**Raquel Dicalo Geruntho**  
**Elis Carolina S. Fatel** ✉

Curso de Nutrição da Faculdade Assis Gurgacz - Cascavel - PR

**Kelen Cristiane Baratela Simm**  
 Faculdade Assis Gurgacz - Cascavel - PR.

✉ [eliscarolina@onda.com.br](mailto:eliscarolina@onda.com.br)

## RESUMO

A terapia de nutrição enteral consiste em uma alimentação para fins especiais, como a ingestão controlada de nutrientes, especialmente elaborada para pacientes clínicos e cirúrgicos, em uso de sondas ou via oral, podendo ser industrializada ou artesanal, utilizada para substituir a alimentação em pacientes desnutridos ou não, conforme suas necessidades nutricionais. Este tipo de dieta pode sofrer em sua manipulação contaminação microbiológica, devido à não capacitação dos técnicos, pouco treinamento e equipamentos contaminados. Diante destas informações, este trabalho objetivou analisar a qualidade das dietas enterais administradas em setor hospitalar na cidade de Cascavel, PR. Os resultados mostraram contaminação por bacilos Gram positivos, bacilos Gram negativos, cocos Gram positivos e cocos Gram negativos; os

dados obtidos alertam para a necessidade de estar sempre lembrando aos manipuladores, o controle rigoroso das manipulações com as dietas enterais.

*Palavras - Chave: nutrição enteral, manipulação, análise microbiológica, contaminação hospitalar.*

## SUMMARY

*The therapy of enteral nutrition consists of an feeding for ends special, as the controlled ingestion of nutrients, especially elaborated for clinical and surgical patients, in use of sounding leads or orally, being able to be industrialized or handmade, to be used to substitute the feeding in unfed patients or not, as its nutritional necessities. This type of diet can suffer in its manipulation microbiological contamination, had not the qualification of the technician, little contaminated training and equipment. Ahead of these informa-*

*tion this project objectified to analyze the quality of the enterals diets managed in sector hospital in the city of Cascavel PR. The results had shown contamination for positive Gram Bacilli, negative Gram Bacilli, positive Gram Cocos and negative Gram Cocos. These data show the importance of one adequate manipulation.*

Key-words: enteral nutrition, manipulation, microbiological, hospital contamination.

## INTRODUÇÃO

Segundo WAITZBERG, 2000, entende-se por terapia de nutrição enteral (TNE) um conjunto de procedimentos terapêuticos empregados para a manutenção ou recuperação do estado nutricional por meio de nutrição enteral. (CUPPARI, 2002).



A resolução RDC nº 63, da Agência Nacional de Vigilância do Ministério da Saúde, de 6/7/00, define nutrição enteral como: "alimento para fins especiais, como a ingestão controlada de nutrientes, na forma isolada ou combinada, de composição definida ou estimada, especialmente formulada e elaborada para uso por sondas ou via oral, industrializada ou não, utilizada exclusivamente ou parcialmente para substituir a alimentação oral em pacientes desnutridos ou não, conforme suas necessidades nutricionais, em regime hospitalar, ambulatorial ou domiciliar, visando a síntese ou manutenção dos tecidos, órgãos ou sistemas" (ANVISA, 2004). As dietas enterais ricas em macro e micronutrientes caracterizam-se como meios potenciais para o crescimento microbiano. A administração deste tipo de aporte nutricional eventualmente contaminado por agentes microbianos, pode conduzir a complicações severas como colonização do trato gastrointestinal por microrganismos patogênicos, infecções, bacteremia, septicemia, pneumonia, entre outras (WAITZBERG, 1998; OLIVEIRA, 2000).

As fórmulas enterais podem ser contaminadas pela água utilizada para a sua diluição ou reconstituição. Um estudo realizado em 2000, pelo Setor de Nutrição Enteral do Hospital Antonio Pedro, da Universidade Federal Fluminense, revelou que 33,3% da água mineral utilizada no preparo das dietas enterais apresentava coliformes fecais, por isso, a água utilizada no preparo da dieta enteral deve ser potável, filtrada e submetida a controle microbiológico periódico (ANVISA, 2000).

A contaminação microbiológica pode prejudicar a aceitação da nutrição enteral, comprometendo a evolução clínica dos pacientes submetidos a esta terapia.

FREEDLAND e col., 1989, com base em revisão da literatura, demonstraram que cerca de 30% a 90%

da contaminação identificada nos sistemas de alimentação enteral era normalmente associada à falta de higiene adequadas, à inabilidade para sanitizar equipamentos envolvidos no preparo e à adição às dietas de ingredientes não estéreis ou contaminados. Esses estudos demonstram que, quanto maior for a manipulação da fórmula enteral, previamente à administração, maior será a possibilidade de ocorrer contaminação microbiana, permitindo até dizer que o grau de manipulação de uma dieta está em proporção direta ao risco de contaminação da mesma.

Cabe ressaltar que a não capacitação dos técnicos envolvidos com estes procedimentos é também fator que contribui para a contaminação da nutrição enteral. Quanto menos treinados em práticas de manipulação higiênica, em cuidados com a higiene e saúde pessoal e na condução de um programa de higiene da área física, equipamentos e insumos, maior será o risco de contaminação. Os procedimentos operacionais de higiene devem estar claramente estabelecidos, rigorosamente cumpridos, validados e verificados. Além disso, as fórmulas enterais constituem-se em excelente meio de cultura para numerosas espécies de microrganismos devido à presença de determinadas características: presença de nutrientes; atividade da água; pH (FREEDLAND, 1989).

A possibilidade de contaminação da nutrição enteral ocorre principalmente, segundo WAGNER e col. 1994, pela falta de técnicas de higiene adequadas durante o trabalho dos manipuladores, inabilidade para desinfetar equipamentos de preparações e aditivos não-estéreis ou contaminados adicionados ou utilizados no preparo da dieta.

### OBJETIVO

Analisando a importância da manipulação adequada de dietas

enterais, foi realizado um estudo para verificar a qualidade microbiológica da dieta enteral de um hospital privado do município de Cascavel, Paraná.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas coletas aleatórias de amostras de alimento enteral, de 2002 a 2005, administrado em ambiente hospitalar da cidade de Cascavel - PR, sendo 25 amostras caracterizadas como industriais, 2 amostras caracterizadas como artesanais, totalizando 29 amostras. Estes materiais foram coletados em momentos distintos, acondicionados em recipientes estéreis e transportados em caixas isotérmicas. A realização das análises microbiológicas ocorreu no máximo duas horas da obtenção das amostras, sendo realizado pelo método de meios de culturas, meios enriquecedor TSB e Ágar-sangue Gram-negativo e Gram-positivo, realizado pelo laboratório pertencente ao próprio local. Verificando-se o resultado da análise que descreve o tipo de microrganismo contaminante da dieta pelo teste de fermentação de açúcares.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sucesso da nutrição enteral depende do treinamento com os manipuladores. O monitoramento da nutrição enteral em ambiente hospitalar é um aspecto fundamental dos cuidados ao paciente porque assegura que os requerimentos nutricionais deste sejam atingidos, permite que se avalie a eficácia do plano de tratamento e que se faça à detecção precoce de complicações.

THURN et al. (1990) e NAVAJAS et al. (1992) têm demonstrado contaminação bacteriana frequente de fórmulas enterais, tanto por microrganismos Gram-positivos como Gram-negativos.

Tabela 01 - Resultados obtidos nas análises microbiológicas, conforme o tipo de nutrição e fornecedor e causas da contaminação

DATA	TIPO DE NUTRIÇÃO	FORNECEDOR	RESULTADO DE ANÁLISE	CAUSAS DA CONTAMINAÇÃO
22/04/02	Nutrição enteral (Hiper Diet Standart)	Support	Desenvolvimento de cocos gram positivo com características bioquímicas de streptococcus	Não descrito
22/04/02	Nutrição enteral (Hiper Diet Standart)	Support	Desenvolvimento de Bacilos Gram negativo com características bioquímicas de Serratia liquefaciens	Não descrito
04/07/02	Nutrição enteral	Support	Desenvolvimento de dois tipos de bactérias: 1) Desenvolvimento de Cocos Gram positivo com características bioquímicas de Streptococcus sp. 2) Desenvolvimento de Bacilos Gram negativos com características bioquímicas de Klebsiella pneumoniae	Não descrito
04/07/02	Nutrição enteral	Não descrita	Presença de Cocos Gram positivo	Não descrito
04/07/02	Nutrição enteral	Não descrita	Presença de Cocos Gram positivo e presença de Bacilos Gram negativo	Não descrito
04/07/02	Nutrição enteral	Não descrita	Desenvolvimento de quatro tipos de bactérias: 1) Desenvolvimento de Cocos Gram positivo com característica bioquímica de Streptococcus 2) Desenvolvimento de Bacilos Gram negativo com característica bioquímica de Enterobacter Cloacal 3) Desenvolvimento de Bacilos Gram negativo com característica bioquímica de Strenotrophomo-nas maltophilia 4) Desenvolvimento de Bacilos Gram negativo com característica bioquímica de Klebsiella pneumoniae	Não descrito
04/07/02	Nutrição enteral	Não descrita	Presença de Cocos Gram positivo	Não descrito
04/07/02	Nutrição enteral	Não descrita	Presença de Cocos Gram positivo; Presença de Bacilos Gram negativo; Presença de Cocobacilos; Presença de Bacilos Gram positivo esporulados	Não descrito
04/12/02	Nutrição enteral	Não descrita	Negativo	Não descrito
20/03/03	Nutrição enteral	Não descrita	Ausência de bactérias	Não descrito
25/04/03	Nutrição enteral	Não descrita	Desenvolvimento de Bacilos Gram negativo com característica bioquímica de Serratia liquefaciens	Não descrito
25/04/03	Nutrição enteral	Não descrita	Desenvolvimento de Bacilos Gram negativo com característica bioquímica de Enterobacter aerogenes	Não descrito
15/05/03	Nutrição enteral	Não descrita	Negativo	Não descrito
05/06/03	Nutrição enteral	Não descrito	Desenvolvimento de Cocos Gram positivo com característica bioquímica de Staphylococcus aureus	Apresentou Cocos Gram positivo, suspeita-se que contaminou na troca da máscara.
05/06/03	Nutrição enteral	Não descrito	Desenvolvimento de Bacilos Gram negativo com característica bioquímica de Klebsiella	Apresentou Bacilos devido à troca de máscara na manipulação
28/06/03	Nutrição enteral	Não descrita	negativo	Não descrita
16/07/03	Nutrição enteral	Não descrito	Desenvolvimento de Bacilos Gram negativo	Não descrita
02/09/03	Nutrição enteral	Não descrita	Desenvolvimento de Bacilos Gram negativo com característica bioquímica de Enterobacter arglomerans	Manipulação inadequada na colocação da dieta
02/09/03	Nutrição enteral	Não descrita	negativo	Conforme instado 6:00h da manhã às 9:00h, equipe da extremidade principal até a sonda com formação granulosa.
26/09/03	Dieta artesanal	Não descrita	negativo	Não descrita
26/09/03	Dieta artesanal Nutrição enteral sistema aberto	Não descrita	negativo	Não descritas
28/10/03	Nutrição enteral	Não descrita	negativo	Não descrita
12/04/04	Nutrição enteral (Plurimineral)	Não descrita	negativo	Não descrita
12/04/04	Nutrição enteral (Tentrini)	Support	Desenvolvimento de Bacilos Gram negativo com característica bioquímica de Klebsiella ozaenal	Não descrita
12/04/04	Nutrição enteral (Nutrini)	Standart	Desenvolvimento de Bacilos Gram negativo com característica bioquímica de Klebsiella ozaeae não descrita	
06/05/04	Dieta Oligonac + TCM (Nutrição enteral )	Não descrita	Desenvolvimento de Bacilo Gram negativo com característica bioquímica de Serratia Liquefaciens	Dieta contaminada no quarto do paciente
02/09/04	Nutrição enteral (Nefro diet)	Support	Desenvolvimento de Bacilos Gram negativo com característica bioquímica de Enterobacter aerogenes	Não descrita
06/09/04	Dieta enteral (Leite materno)	Não descrita	negativo	Não descrita
14/02/05	Dieta enteral (Leite materno)	Não descrita	negativo	Não descrita

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos nas análises microbiológicas de dietas enterais realizadas no estudo, assim como o tipo de nutrição fornecida, o resultado e as causas da contaminação.

Foram encontrados:

- 16- Bacilos Gram-negativos
- 4- Bacilos Gram-positivos
- 8- Cocos Gram-positivos
- 1- Cocobacilo

Sendo: *Streptococcus*; *Serratia liquefaciens*; *Klebsiella pneumoniae*, *ozaenal*; *Enterobacter cloaca*, *aerogenes*, *arglomerans*; *Stenotrophomonas maltophilia*; *Staphylococcus aureus*.

A figura 1 mostra os resultados das análises em forma de fluxograma, com o número analisado e a porcentagem de tipos de microrganismos encontrados.

As amostras foram contaminadas com 10,34% de cocos Gram-positivos

*Streptococcus*, que são células esféricas que ocorrem aos pares ou em cadeias e são aeróbios, facultativos. Fermentam glicose produzindo principalmente ácido lático. Tais bactérias são importantes nos alimentos, pois podem ser responsáveis por reações indesejáveis, estando amplamente distribuídos na natureza (ar, água, esgoto, plantas, trato intestinal humano e de animais e alimentos). (FRANCO, 2003).

Das amostras, 10,34% foram contaminadas com bacilos Gram-negativos

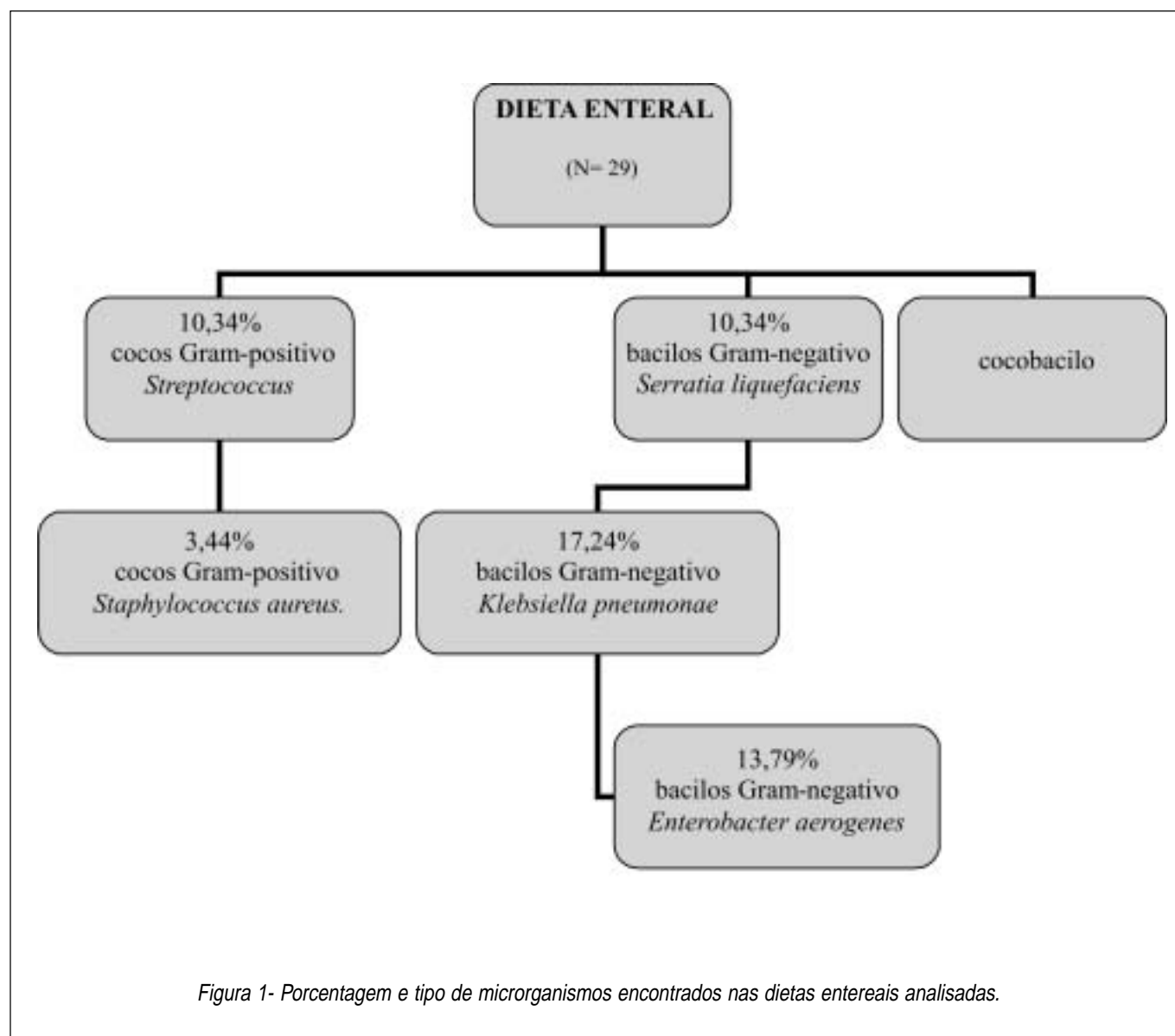


Figura 1- Porcentagem e tipo de microrganismos encontrados nas dietas entereais analisadas.

*Serratia liquefaciens*, que são bacilos imóveis, espécies que causam deterioração de vegetais e carnes refrigeradas, capazes de respiração aeróbia e anaeróbia. (FRANCO, 2003). Organismos fermentadores de lactose e bile-tolerante podem causar infecções oportunistas no hospedeiro imunocomprometido. Os tratos respiratórios e urinários são os locais mais comuns de infecções. (TORTORA, 2000). O *habitat* natural da *Serratia liquefaciens* é o intestino do homem e dos animais e ambientes úmidos inanimados, como solo e a água. (PLAYFAIR, 1998)

Nas amostras de bacilos Gram-negativos *Klebsiella pneumoniae* foram contaminadas com 17,24%, que fazem parte do grupo dos coliformes, sendo importantes devido à sua capacidade de desenvolver reações indesejáveis nos alimentos. (FRANCO, 2003). O *habitat* mais comum é o intestino do homem e dos animais. As *Klebsiella* possuem uma capacidade marcante de sobrevivência nas mãos. São responsáveis por doenças respiratórias (PLAYFAIR, 1998)

Foram contaminadas com bacilos Gram-negativos *Enterobacter aerogenes* 13,79%, que são bacilos imóveis e fazem parte da microbiota intestinal do homem e pertencem ao grupo dos coliformes. Podem causar a deterioração de alimentos, sendo questionável sua importância como agentes de doenças de origem alimentar. (FRANCO, 2003). Os *Enterobacter* raramente estão associados com infecções, exceto como oportunistas em hospedeiros imunocomprometidos. Crescem facilmente em meios rotineiros de laboratórios. Os tratos respiratórios e urinários são os locais mais comuns de infecções (PLAYFAIR, 1998)

Contaminou-se 3,44% das amostras com cocos Gram-positivos *Staphylococcus aureus*, que são colônias brancas ou douradas em ágar-sangue. Podem causar furúnculos, sepsse de pele, infecção de ferida pós-operatório, síndrome da pele escaldada, infecção associada a cateter, infecção produzida por alimentos, pneumo-

nia. O *habitat* natural são em humanos na pele, especialmente em nariz e períneo (PLAYFAIR, 1998)

ANDERSON (1984), observou diferentes graus e tipos de contaminação em fórmulas enterais, dependendo da intensidade de manipulação a que eram submetidas, evidenciando que as fórmulas consideradas de maior manipulação possuem uma maior probabilidade de contaminação, quando comparadas àquelas menos manipuladas.

Ao nutricionista compete realizar a avaliação do estado nutricional do paciente, para garantir o registro claro e preciso de todas as informações relacionadas à evolução nutricional, orientar o paciente, a família ou o responsável legal quanto à preparação e à utilização da nutrição enteral prescrita para o período após a alta hospitalar e utilizar técnicas pré-estabelecidas de preparação que assegurem a manutenção das características sensoriais e a garantia microbiológica e bromatológica dentro dos padrões recomendados.

### CONCLUSÃO

Os dados obtidos alertam para a necessidade de estar sempre lembrando aos manipuladores, o controle rigoroso das manipulações com as dietas enterais, pois, os pacientes são pessoas mais suscetíveis a infecções e com maior probabilidade de risco de vida, visto que 29 amostras analisadas estavam contaminadas.

### REFERÊNCIAS

- Ministério da Saúde, Brasil. AGÊNCIA Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução no 63 de 2000. Regulamento Técnico para Terapia de Nutrição Enteral. Brasília, 2000.
- ANDERSON, K.R Bacterial contamination of tube-feedings formulas. *Journal of parenteral and enteral nutrition*. 6 (8): 65-74, 1984.
- CONVÊNIO CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA. ISBN. BOAS práticas e Sistema AP-

PCC em nutrição hospitalar e nutrição enteral. (Qualidade e Segurança Alimentar). Programa Alimentos Seguros - Mesa. Rio de Janeiro: SENAC/DN, p. 151, 2004.

CUPPARI, L. Guia de nutrição - Nutrição Clínica no adulto. Ed. Manole 2002.

FRANCO, B.D.G.M; et al, Microbiologia de Alimentos. São Paulo: Atheneu, 2003.

FREEDLAND CP, Roller RD, Flynn NM. Microbial contamination of continuous drip feedings. *J Parent Ent Nut* 1989; 13:18.

KNOBEL, E. Nutrição / Dietoterapia / Medicina intensiva - aspectos nutricionais. Ed. Atheneu São Paulo 2005.

MINISTÉRIO da Saúde (Brasil). Resolução - RDC no 63, de 6 de julho de 2000: aprova Regulamento Técnico para fixar os requisitos mínimos exigidos para terapia de nutrição enteral.

Brasília: Diário Oficial da União da Republica Federativa do Brasil; 2000.

PLAYFAIR et al. Microbiologia Médica. 2a ed, Editora Manole LTDA.

NAVAJAS, F.M. Bacterial contamination of enteral feeds as a possible risk of nosocomial infection. *Journal of Hospital Infection*. 21: 111-120, 1992.

OLIVEIRA MH, Bonelli R, Aidoo KE, Batista RV. Microbiological quality of reconstituted enteral formulations used in hospitals. *Nutrition* 2000; 16(9):729-33.

TORTORA, Gerard J. Microbiologia/ Gerard J. Tortora, Berdell R. Funke e Christine I. Case; Agnes Kiesling Casali...et al. 6ª ed - Porto Alegre R/S: Artmed, 2000.

THURN, J. et al. Enteral hyperalimentation as a source of nosocomial infections. *Journal Hospital Infection*. 15: 203-207, 1990.

WAITZBERG, Dan Linetzky. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 2a ed, São Paulo: Editora Atheneu, 1998.

WAITZBERG, Dan Linetzky. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3a ed, São Paulo: Editora Atheneu, 2000. ❖

# IOGURTE COM LEITE DESNATADO E EXTRATO DE ERVA-MATE, EVOLUÇÃO DA CULTURA PURA ADICIONADA.

Alice Teresa Valduga  
Alexandre José Cichoski ✉  
Fernanda Morgan

Departamento de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Alimentos, URI - Campus de Erechim -RS.

✉ [ajc@uricer.edu.br](mailto:ajc@uricer.edu.br)

## RESUMO

As propriedades medicinais do iogurte e da erva-mate na saúde humana são em grande parte conhecidas. Conseqüentemente, a união de ambos em um único produto traria muitos benefícios à saúde do consumidor, mas não se tem conhecimento da ação de alguns compostos presentes na erva-mate sobre o crescimento das bactérias lácticas utilizadas no iogurte, uma vez que os benefícios à saúde estão relacionados com o desenvolvimento dessas bactérias. Por esse motivo, este trabalho teve como objetivo elaborar iogurte com leite desnatado, adicionado de extrato de erva-mate, e acompanhar a evolução das bactérias lácticas, pH e acidez durante o período de armazenamento de 45 dias a 8°C. O iogurte com extrato de erva-mate apresentou menor valor de pH e maior valor de acidez em relação ao iogurte padrão, sendo estes re-

sultados decorrentes do bom desenvolvimento das bactérias lácticas, durante os trinta primeiros dias de armazenamento no iogurte com extrato de erva-mate. O extrato de erva-mate adicionado ao iogurte apresentou características favoráveis ao desenvolvimento das bactérias lácticas.

*Palavras-chave:* iogurte, extrato de erva-mate, bactérias lácticas.

## SUMMARY

*Medicinal properties of yoghurt and mate tea extract are widely known. Consequently, merging both products in one would be profitable for consumers' health. However, the action of some chemical compounds found in mate tea extract on growth of lactic bacteria is not well known yet. This is relevant since the health benefits are related to the good development of such bacteria. This work aimed to de-*

*velop a new low fat yoghurt with addition of mate tea extract, following growth of lactic bacteria, pH, and acidity during the 45-day storage period at 8 C. The yoghurt with mate tea extract presented lower pH and higher acidity during the first 30 days of storage, when compared to standard yoghurt, what can be attributed to the good growth of microorganisms. Addition of mate tea extract to the yoghurt can then contribute to the increase in lactic acid bacteria.*

## INTRODUÇÃO

O iogurte é definido como produto adicionado ou não de outras substâncias alimentícias, obtido por coagulação e diminuição do pH do leite, ou leite reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, mediante fer-

mentação láctea da ação simbiótica de *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* e de *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus*, podendo ser acompanhados de outras bactérias ácido-láticas [8].

A cultura pura adicionada na elaboração do iogurte produz ácido láctico a partir da lactose do leite e de compostos aromáticos como diacetil acetaldeído e acetoína [18]. Em decorrência da produção do ácido láctico, ácido propiônico e de substâncias antagonísticas que exercem efeito inibitório frente às bactérias Gran-negativas responsáveis pela deterioração, ocorre aumento da vida-de-prateleira do iogurte [4].

O iogurte apresenta a característica de beneficiar o sistema digestivo, em decorrência de que em sua composição encontram-se enzimas, vitaminas e bactérias. Foram identificadas propriedades imunoestimulantes em cepas de bactérias lácticas utilizadas em iogurtes [2].

Iogurtes elaborados com *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, servidos em dieta a ratos durante 56 dias, promoveram redução nas concentrações de colesterol sérico e LDL [3].

Pesquisas com extrato de erva-mate identificaram substâncias polifenólicas que apresentam atividades antioxidantes, inclusive no LDL, presença de alcalóides, como cafeína, teobromina e teofelina, que estimulam o sistema nervoso central [14, 5, 10], substâncias com ações antiinflamatórias [17] e anticancerígenas [13]. Recentemente observou-se a ação da erva-mate como suplemento alimentar, auxiliando na redução de peso corporal e do colesterol, a qual reverteu em ação tonificante para o coração [20].

Este trabalho teve como objetivo elaborar iogurte com leite desnatado adicionado de extrato de erva-mate, e acompanhar a evolução das bactérias lácticas, pH e acidez durante o

período de armazenamento de 45 dias a 8°C.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Matérias-primas

As matérias-primas utilizadas foram leite com 1,3% de gordura, fibras, sorbato de potássio, goma arábica, sacarose e extrato de erva-mate.

### Cultura láctica

Utilizou-se a cultura de *Streptococcus termófilus* e *Lactobacillus bulgaricus* (Vivolac Driset Yogurt 438, Germinal), a qual foi reativada em leite a 25°C, durante 30 minutos.

### Elaboração do iogurte

Dez litros de leite com 1,3% de gordura foram colocados em um tanque inox e procedeu-se ao aquecimento até 90°C, durante 5 minutos. Após iniciou-se o resfriamento; quando a temperatura atingiu 65 °C, foram adicionados e misturados 50g de fibras, 640g de açúcar e 6g de goma-arábica (pré-misturada antes com o açúcar na forma sólida). Continuou-se o resfriamento até 42 °C, quando se adicionaram 20g da cultura pura e misturou-se bem, permanecendo nessa temperatura durante 4 horas. Transcorrido o tempo, resfriou-se a coalhada obtida até 20°C, quando se adicionaram 20g de sorbato de potássio. Então se dividiu a coalhada obtida (9 litros) em duas partes iguais, sendo em uma parte acrescentada 5g de extrato de erva-mate e passou a chamar-se "iogurte teste com extrato de erva-mate" e a outra sem extrato, que se chamou de "iogurte padrão sem extrato de erva-mate". Ambos os iogurtes foram armazenados a 15 °C durante 1 hora e então se procedeu ao envasamento em potes plásticos, com capacidade de 250 mL. Os iogurtes teste e padrão foram armazenados a 8°C durante 45 dias. A coalhada, logo depois de obtida, apresentou 21,27% de proteínas; 1,3% de gordura, 68% de umidade e 5% de lactose.

### Análises Físico-químicas

As análises de proteína, gordura, lactose e umidade foram realizadas logo após a obtenção da coalhada, antes de dividi-la, enquanto que as análises de pH e acidez Dornic foram realizadas nos iogurtes teste e padrão, no primeiro dia, no 15°, 30° e 45° dia de armazenamento a 8 °C.

### Acidez Dornic (°D) e pH

Foram determinadas conforme metodologia descrita em SILVA et al.[21].

### Umidade, proteína, lactose e gordura

Foram determinadas conforme metodologia descrita em SILVA et al. [21], onde proteína pelo método de Kjeldhal, lactose pelo método de Felhing e gordura pelo butirômetro de Gerber.

### Análises microbiológicas

Foram realizadas no primeiro dia, no 15°, 30° e 45° dia de armazenamento a 8°C.

### Coliformes Totais e Fecais

Foram determinados pelo método NMP, pela semeadura de três séries de tubos contendo o caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) e incubados a 37 °C durante 48 horas. Dos tubos positivos semeou-se material para tubos contendo o meio *Escherichia Coli* (EC), incubados a 44,5 °C durante 24 horas, e para tubos contendo meio BGBL, incubados a 37°C durante 24 horas [7].

### Bactérias lácticas

A técnica de semeadura utilizada foi em profundidade com sobrecamada, utilizando Ágar de Man, Rogosa, Sharpe (MRS), e as placas foram incubadas a 30°C durante 48 horas [7].

### Bolores e leveduras

A técnica de semeadura utilizada foi a de superfície, utilizando Ágar Batata Dextrose (PDA), adicionado

de cloranfenicol, e as placas foram incubadas a 25 °C durante 5 dias [7].

### Análises estatísticas

Todas as análises foram realizadas em triplicata, e os resultados foram analisados estatisticamente através de cálculo de média, desvio padrão, análise de variância e teste de Tukey com significância ao nível de 5 % ( $p < 0,05$ ) [9].

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análises físico-químicas

#### pH

Os valores de pH no iogurte com extrato de erva-mate e no iogurte sem extrato de erva-mate encontram-se na Tabela 1.

Do 15° dia de armazenamento em diante ocorreu diferença significativa entre os valores de pH determinados; o iogurte com extrato de erva-mate apresentou valores de pH menores, quando comparados com os obtidos no iogurte sem extrato (Tabela 1).

Foi observado em iogurtes naturais que os valores de pH diminuíam à medida que transcorria o tempo de armazenamento, sendo mais acentuada essa diminuição nos primeiros dez dias de armazenamento [11, 15]. O iogurte com extrato de erva-mate também apresentou redução em seus valores de pH durante o período de armazenamento, sendo esta mais marcante nos 15 primeiros dias (Tabela 1).

#### Acidez Dornic

Os valores de acidez Dornic obtidos nos iogurtes com extrato de erva-mate e sem extrato de erva-mate, logo depois de elaborados e durante o período de armazenamento de 45 dias, a 8°C, são apresentados na Tabela 2.

Do 15° dia de armazenamento em diante ocorreu diferença significativa entre os valores de acidez encontrados nos dois tipos de iogurte, sendo que o iogurte com extrato de erva-mate apresentou os maiores valores de acidez (Tabela 2).

A maioria dos iogurtes, logo após serem elaborados, apresentaram valores de acidez entre 90° a 100°D [5], mas a faixa considerada ideal está entre 70° e 90°D [22]. O iogurte com extrato de

Tabela 1. Valores de pH no iogurte com extrato de erva-mate e no iogurte sem extrato de erva-mate armazenado a 8°C durante 45 dias.

pH	Dias			
	Depois de elaborado	15°	30°	45°
iogurte com extrato	4,50 <sup>a</sup> (± 0,01)	4,23 <sup>b</sup> (± 0,01)	4,15 <sup>b</sup> (± 0,01)	4,08 <sup>b</sup> (± 0,01)
iogurte sem extrato	4,50 <sup>a</sup> (± 0,01)	4,30 <sup>a</sup> (± 0,01)	4,17 <sup>a</sup> (± 0,01)	4,10 <sup>a</sup> (± 0,01)

Nota: a,b são analisados na vertical, letras diferentes apresentam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Acidez Dornic em iogurtes com extrato de erva-mate e sem extrato de erva-mate armazenados a 8°C durante 45 dias.

Acidez Dornic	Dias			
	Depois de elaborado	15°	30°	45°
iogurte com extrato	71,91 <sup>a</sup> (±0,10)	89,93 <sup>a</sup> (±0,12)	93,62 <sup>a</sup> (±0,33)	97,18 <sup>a</sup> (± 0,13)
iogurte sem extrato	71,91 <sup>a</sup> (±0,10)	80,76 <sup>b</sup> (±0,59)	86,77 <sup>b</sup> (±0,25)	93,58 <sup>b</sup> (±0,37)

Nota: a,b são analisados na vertical, letras diferentes apresentam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), pelo teste de Tukey.

erva-mate, logo depois de elaborado, apresentou acidez de 71,91°D, sendo esse valor inferior ao encontrado na maioria dos iogurtes, mas dentro da faixa de acidez considerada ideal. Do 30° dia de armazenamento em diante, os valores de acidez no iogurte com extrato de erva-mate aumentaram e ficaram fora da faixa ideal, porém dentro dos valores de acidez encontrados para a maioria dos iogurtes. O valor inicial da acidez e os valores encontrados durante o período de armazenamento no

iogurte estão relacionados com o poder acidificante da cultura empregada [19].

**Lactose**

A quantidade de lactose presente no iogurte com extrato e no iogurte sem extrato, depois de elaborado, e durante o período de armazenamento de 45 dias a 8°C encontra-se na Tabela 3.

O iogurte com extrato de erva-mate apresentou as menores quantidades de lactose do 15° dia em diante, ocorren-

do diferença significativa em todos os dias analisados, em relação ao iogurte sem extrato de erva-mate (Tabela 3), o que está de acordo com o que aconteceu com o pH (Tabela 1), e com a acidez Dornic (Tabela 2), uma vez que a lactose está sendo transformada em ácido, o qual influencia no pH e na acidez.

A quantidade de lactose encontrada em iogurte com frutas, logo após elaborado, situa-se entre 3% e 4,5% [5]. O iogurte com extrato de erva-mate,

Tabela 3. Quantidade de lactose nos iogurtes com extrato de erva-mate e sem extrato de erva-mate armazenados a 8 °C durante 45 dias

Dias				
Lactose (%)	Depois de elaborado	15°	30°	45°
iogurte com extrato	5,00 <sup>a</sup> (±0,03)	4,28 <sup>b</sup> (±0,02)	3,60 <sup>a</sup> (±0,04)	3,08 <sup>b</sup> (±0,06)
iogurte sem extrato	5,00 <sup>a</sup> (±0,03)	4,30 <sup>a</sup> (±0,02)	4,21 <sup>b</sup> (±0,07)	3,95 <sup>a</sup> (±0,10)

Nota: a,b são analisados na vertical, letras diferentes apresentam diferenças significativas (p < 0,05) pelo teste

Tabela 4. Contagens do grupo Coliformes fecais (NMP/ml) no iogurte com extrato de erva-mate e no iogurte sem extrato de erva-mate armazenado durante 45 dias a 8°C

Dias				
Coliformes fecais (NMP/ml)	Depois de elaborado	15°	30°	45°
iogurte com extrato	< 3	< 3	< 3	< 3
iogurte sem extrato	< 3	< 3	< 3	< 3

Tabela 5. Contagens de bolores e leveduras no iogurte com extrato de erva-mate e no iogurte sem extrato de erva-mate armazenado durante 45 dias a 8°C

Dias				
Bolores e leveduras (UFC/g)	Depois de elaborado	15°	30°	45°
iogurte com extrato	<10 (est.)	<10 (est.)	<10 (est.)	<10 (est.)
iogurte sem extrato	<10 (est.)	<10 (est.)	<10 (est.)	<10 (est.)



Tabela 6. Contagem das bactérias lácticas em iogurtes com extrato de erva-mate e sem extrato de erva-mate armazenados a 8°C durante 45 dias

Bactérias lácticas(log <sub>10</sub> UFC/g)	Dias			
	Depois de elaborado	15°	30°	45°
iogurte com extrato	5,46 <sup>a</sup> (±0,01)	5,39 <sup>a</sup> (±0,13)	5,35 <sup>a</sup> (±0,15)	4,58 <sup>a</sup> (±0,02)
iogurte sem extrato	4,80 <sup>b</sup> (±0,11)	4,68 <sup>b</sup> (±0,04)	4,49 <sup>b</sup> (±0,01)	4,52 <sup>a</sup> (±0,07)

Nota: a,b são analisados na vertical, letras diferentes apresentam diferenças significativas (p< 0,05), pelo teste de Tukey.

logo após elaborado, apresentou quantidade de lactose de 5% (Tabela 3), sendo esta superior à quantidade encontrada em iogurte com frutas. Isso se deve ao fato de que o leite empregado na elaboração do iogurte com extrato de erva-mate ser desnatado e, conseqüentemente, ocorrer aumento na quantidade de lactose. Mas durante o armazenamento ocorreu diminuição na quantidade de lactose, a qual permaneceu dentro da faixa encontrada em iogurte com frutas (Tabela 3).

### Análises microbiológicas

#### Coliformes fecais

Na Tabela 4 encontram-se os resultados obtidos para o grupo coliformes fecais no iogurte com extrato de erva-mate e no iogurte sem extrato de erva-mate armazenada durante 45 dias a 8°C.

A Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001 [1], estabelece que a contagem de coliformes fecais pode ser de, no máximo, 10/ mL (NMP/ mL). Ambos os iogurtes apresentaram contagens inferiores ao padrão estipulado para coliformes fecais durante todo o período de armazenamento.

#### Bolores e leveduras

Na Tabela 5 encontram-se os resultados obtidos para bolores e levedu-

ras no iogurte com extrato de erva-mate e no iogurte sem extrato de erva-mate, armazenado durante 45 dias a 8°C.

Não ocorreu desenvolvimento de bolores e leveduras em ambos os iogurtes durante todo o período de estocagem (Tabela 5). Esse não desenvolvimento é decorrente da adição de sorbato de potássio, que apresenta ação frente a mofos e leveduras [16], que foi adicionado justamente para que não viessem interferir nos resultados obtidos.

#### Bactérias lácticas

Na Tabela 6 encontram-se os resultados obtidos das bactérias lácticas nos iogurtes com extrato de erva-mate e sem extrato de erva-mate armazenados a 8°C durante 45 dias.

Ocorreu diferença significativa entre as contagens das bactérias lácticas do iogurte com extrato de erva-mate em relação ao iogurte sem extrato de erva-mate. Essas diferenças ocorreram logo depois de ser elaborado o iogurte, e no 15° e 30° dias de armazenamento (Tabela 6). A diferença significativa apresentada logo após sua elaboração deve-se ao fato de que o iogurte foi analisado 4 horas após sua elaboração. Outro fato que chama a atenção é o possível efeito benéfico que o extrato de erva-mate exerceu sobre as bactérias lácticas,

proporcionando, assim, maiores contagens em relação ao iogurte sem extrato.

A quantidade mínima de bactérias lácticas em iogurte exigido pela legislação brasileira é de log<sub>10</sub> 7,0 UFC/g [8]. Analisando os resultados experimentais apresentados na Tabela 6, vê-se que a quantidade de bactéria láctica no iogurte com extrato de erva-mate, em todos os dias analisados foi inferior à exigida pela legislação brasileira, mas superior à encontrada no iogurte padrão.

### CONCLUSÃO

O extrato de erva-mate não inibiu o desenvolvimento das bactérias lácticas no iogurte.

No iogurte com extrato de erva-mate ocorreu maior consumo de lactose e conseqüentemente houve maior acidez, que promoveu valores baixos de pH.

Novos trabalhos devem ser efetuados visando a obter a contagem mínima exigida pela legislação brasileira para bactérias lácticas em iogurtes.

### REFERÊNCIAS

- [1] Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº12, de 2 de janeiro de 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/>

- resol/12\_01rdc.htm> acesso em 30 de maio de 2005.
- [2] AMIOT, J. *Ciência y tecnologia de la leche*, Editorial Acribia, Zaragoza, Espanha, 547p., 1991.
- [3] AKALIN, A. S.; GÖNÇ, S.; DÜZEL, S. *Influence of yogurt and acidophilus yogurt on serum cholesterol levels in mice*. *Journal dairy Science* 80, p.2721-2725, 1997.
- [4] BLUMER, E. *Iogurte: Obtenção e aspectos microbiológicos*. Piracicaba: ESALQ. Depto. Tecnologia Rural, 1989. 20p
- [5] BRANDÃO, S.C.C *Tecnologia da produção industrial de iogute. Leite & Derivados*, v.4,n.25, p.24-38,1995.
- [6] BRADESCO, N.; DELL, M.; ROCHA, A.; BEHTASH, S.; MENINI, T.; GUGLIUCCI, A.; NUNES, E. *Antioxidant activity of a botanical extract preparation of Ilex paraguariensis: prevention of DNA double-strand breaks in Saccharomyces cerevisiae and human low-density lipoprotein oxidation*. *J. Altern. Complement. Med.* 2003
- [7] BRASIL, Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. *Métodos de Análise Microbiológica para Alimentos*. Brasília, 2 Revisão, 136p., 1992.
- [8] BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA. *Resolução nº5, de 13 de novembro de 2000*. DOU de 27/11/00. Disponível em: <http://www.sfdk.com.br/imagens/lei%20Resolu%20n%20n%2013.11.00.htm>> Acesso em : 20 maio de 2005.
- [9] CAMPOS, G.H. *Estatística experimental não paramétrica*. 4.ed. Piracicaba, São Paulo: ESALQ, 1983, 349p.
- [10] CHANDRA, S.; MEJIA, E. *G. Polyphenolic compounds, antioxidant capacity, and quinone reductase activity of na aqueous of Ardisia compressa in comparison to mate (Ilex paraguariensis) and green (Camellia sinensis) teas*. *J. Agric. Food Chem.* 2004.
- [11] DÍAZ, M. C. P. *Evolution de los microorganismos de interes hisgiênico-sanitario en yogurtes comerciales*. *Alimentaria*, v.26, n.205,p.51-55, 1989.
- [12] FILIP, R. et. al. *Antioxidant actyvity of Ilex paraguariensis and related species*. *Nutr. Res.* 2000.
- [13] GOLDENBERG, D.; GOLZ, A. JOACHINS, H. Z. *The beverage mate: a risk factor for cancer of the head and neck*. *Head Neck.* 2003
- [14] GUGLIUCCI, A. *Low-density lipoprotein oxidation is inhibited by extracts of Iles paraguariensis*. *Biochem. Mol. Biol. Int.* 1995.
- [15] JORDANO, R. *Changes of acidity and pH in commercial Yogurt*. *Alimentaria*, v.25, n.189,p.61-64, 1988.
- [16] LÜCK, E. *Conservacion Química de los alimentos*. Editorial Acribia, Zaragoza, Espanha, 1981, 243 p.
- [17] MATSUNAGA, K ; TAKAHASHI, A.; OHIZUMI, Y. *Inhibitory action of Paraguayan medicinal plants on 5-lipoxygenase*. *Natural Med.* 2000
- [18] NEITOTTI, E.; OLIVEIRA, A. J. *Produção de iogurte pelo emprego de culturas lácticas mistas*. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.22, n.1/2, p.1-16, 1988.
- [19] SALINAS, R. J. *Hygiene quality of commercial yoghurts*. *Alimentaria*, v.178, n.15,p.27-30, 1986.
- [20] SCHINELLA G.R.; TROIANI, G.; DAVILA, V.; BUSCHIAZZO, P.M.; TOURNIER H.A. *antioxidant effects of an aqueous extract of Ilex paraguariensis*. 2000
- [21] SILVA, P. H.F.; PEREIRA, D. B. C.; OLIVEIRA, L.L.; COSTA JÚNIOR, L. C..G. *Físico-Química do leite e derivados. Métodos Analíticos*. Juiz de Fora -MG, 189p, 1997.
- [22] SOUZA, G. *Fatores de qualidade do iogurte*. *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, v.21, n.1,p.20-27, 1991. ❖

## Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA  
AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS  
DA ÁREA DE ALIMENTOS

### Redação:

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

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE MÉIS DE ABELHAS *APIS MELLIFERA* (AFRICANIZADAS) E *MELIPONA FASCICULATA* (URUÇU CINZENTA) *IN NATURA* E PASTEURIZADO.

**Elen Vanessa Costa da Silva** ✉

**Álvaro Alberto de Araújo**

Universidade Federal do Pará, Belém.

**Giorgio Cristino Venturieri**

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

**Eliana Ferreira Ozela**

Universidade Federal do Pará

✉ elen.vanessa@bol.com.br

## RESUMO

O mel é considerado um produto estável no sentido que não se deteriora pelas bactérias e fungos normalmente responsáveis pela deterioração dos alimentos. Os produtos que contêm mel, entretanto, são alvos preferidos para tais organismos e exigem, conseqüentemente, pasteurização ou adição de produtos químicos. O sabor do mel, excetuando-se a doçura, está relacionado com o aroma que depende de quantidades diminutas de substâncias complexas, derivadas das fontes florais. Atualmente a análise sensorial é uma alternativa rápida, econômica e prática de se obter informações sobre a qualidade do produto. O trabalho tem como objetivo avaliar as características microbiológicas e sensoriais de méis de

abelhas *Apis mellifera* (africanizadas) e *Melipona fasciculata* (uruçu cinzenta) *in natura* e pasteurizado armazenados por nove meses. Após o período de estocagem, os méis de *A. mellifera* e *M. fasciculata in natura* e pasteurizado não apresentaram contaminação microbiológica. A análise sensorial mostrou que a menor aceitação foi pelo mel de *M. fasciculata in natura* (61%), apresentando diferença significativa quando comparado com mel de *A. mellifera in natura* (76%). Tal fato pode estar relacionado à falta de costume, pelos provadores, por méis muito ácidos e menos viscosos, ficando a preferência pelo mel de *A. mellifera in natura*, por seu sabor adocicado e viscosidade elevada.

*Termos para indexação:* mel, qualidade, aceitação

## SUMMARY

Honey is considered a stable product since it does not deteriorate by bacteria and fungi that normally cause food deterioration. Otherwise, food products containing honey in their composition are easily deteriorated by microorganisms, so they require a pasteurization process or addition of chemical compounds in order to preserve them. Honey taste, except for the sweetness, is related to its flavor which depends on a few complex compounds found in flower sources. The objective of this work is to evaluate the honey microbiological and sensorial characterizations of *Apis mellifera* and *Melipona fasciculata* bees *in natura* being pasteurized and stored for a period of nine months. After this storage period, both honeys did not present microbiological contamina-

tion. Sensorial analysis resulted that *M. fasciculata* in natura honey was not so well received (61%), showing a significant difference when compared to *A. mellifera* in natura (76%). This could be explained by the fact that the tasters were not used to more acid and less viscous honey. *A. mellifera* in natura is sweeter and presented a high viscosity, resulting in better received sensorial analysis.

Index terms: honey, quality, acceptance.

## 1. INTRODUÇÃO

N a criação de abelhas atualmente existem duas grandes linhas de estudo: a apicultura e a meliponicultura. A apicultura é praticada no Brasil desde a imigração dos europeus, principalmente italianos e alemães, que trouxeram as conhecidas abelhas europeias em meados do século IX, introduzindo-as no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (Kerr, 2005), enquanto que na meliponicultura, esses estudos são mais recentes, sendo desenvolvidos com as abelhas indígenas.

Apesar da produção de mel das abelhas sem ferrão ser inferior à da abelha africanizada, os meliponíneos possuem algumas vantagens, tais como: estão mais aptas à polinização das árvores da nossa floresta e à cultura e realidade dos agricultores amazônicos; seu mel possui melhores preços no mercado, devido ser um produto especial, orgânico, mais raro e com particularidades de sabor e aroma, os quais dependem da flora e espécie que o originou (Venturieri, 2003).

O mel é o produto natural elaborado por abelhas a partir de néctar de flores e/ou exsudatos sacaríneos de plantas. O produto é designado simplesmente por mel ou mel de abelhas (Brasil, 1978).

O mel das abelhas *M. fasciculata* possui qualidades excepcionais como:

fino, suave, levemente ácido, coloração clara e odor pronunciado, o que o difere de outros méis. Apresenta menor conteúdo de açúcares e maior percentual de água (>23%) quando comparado com mel de *A. mellifera* (Carvalho et al., 2003). Esse mel é mais difícil de ser encontrado no comércio, pois em geral, os meliponíneos são abelhas que produzem menor quantidade de mel, além disso, existem espécies que produzem méis tóxicos ou inadequados à alimentação, já que coletam sua fonte de proteínas em animais mortos e não deve ser consumido, podendo causar sérios riscos à saúde (Fonseca e Kleinert, 2004; Nogueira-Neto, 1997).

O mel é considerado um produto estável no sentido que não se deteriora pelas bactérias e fungos normalmente responsáveis pela deterioração dos alimentos. Os produtos que contêm mel, entretanto, são alvos preferidos para tais organismos e exigem, conseqüentemente, pasteurização ou adição de produtos químicos (Krell, 1996).

Alguns microrganismos que estão presentes naturalmente no mel provêm de néctar das flores e do contato com as próprias abelhas. Os principais gêneros bacterianos presentes são *Gluconobacter* e *Lactobacillus*, os mesmos podem ser encontrados tanto no intestino posterior da abelha como nos potes de alimentos presentes na colméia. Entre os fungos, destacam-se os gêneros *Penicilium* e *Mucor*. Com relação à flora de leveduras, podemos citar os gêneros osmófilos como *Sacharomyces*, *Zygosporomyces* e *Torula*. Em decorrência do excesso de umidade e manipulação pouco higiênica, o mel pode fermentar por diversos tipos de microrganismos (Soria et al., 2002; Peruquetti, 2004).

O sabor do mel, excetuando-se a doçura, está relacionado com o aroma que depende de quantidades diminutas de substâncias complexas, derivadas das fontes florais. Atualmente a análise sensorial é uma alternativa rápida, econômica e prática de se obter infor-

mações sobre a qualidade do produto (Bastos, 2003).

O trabalho teve como objetivo avaliar as características microbiológicas e sensoriais de méis de abelhas *Apis mellifera* (africanizadas) e *Melipona fasciculata* (uruçu cinzenta) in natura e pasteurizado armazenados por nove meses.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Obtenção das amostras

Foram utilizados nos ensaios méis de abelhas *M. fasciculata* (uruçu cinzenta) e de *A. mellifera* (africanizada), colhidos em março de 2005, provenientes do nordeste Paraense.

O mel de *A. mellifera* foi retirado dos favos inicialmente operculados, depois foi centrifugado, filtrado e decantado.

A amostra de mel da espécie *M. fasciculata* foi colhida furando os potes de mel existentes na melgueira, posteriormente o mesmo foi filtrado para retirada dos resíduos grosseiros.

As amostras foram colocadas em frascos de vidro estéreis, em alíquotas de 250 mL, onde metade das amostras foram submetidas a tratamento de pasteurização. Tanto as amostras pasteurizadas como as amostras in natura foram armazenadas em ambiente sem contato com luz direta e à temperatura ambiente.

### 2.2. Análise microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas mensalmente durante nove meses, de acordo com as metodologias descritas no Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (Vanderzant & Splittsoesser, 1992) para Salmonela, Coliformes, bolores e leveduras.

#### 2.2.1. Salmonela

De cada amostra foi pesado 25g de mel e adicionado a 225mL de peptona tamponada, incubada a 36°C por 24 horas. Posteriormente, as amostras foram inoculadas em caldo

tetrionato e selenito cistina, incubadas a 45°C e 36°C, respectivamente, por 24 horas. Para o isolamento da *Salmonella* foi feito subcultivo em Agar SS, Agar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e Agar Hectoen Enteric (HE). Os inóculos foram incubados a 36°C por 24 horas. As colônias características foram inoculadas para identificação bioquímica, nos meios de uréia e citrato.

### 2.2.2. Coliformes

Foi pesado 25g de amostra de mel e adicionado em 225mL de peptona simples, obtendo-se, assim, uma diluição inicial de  $10^{-1}$  e a partir dessa diluição foram preparadas diluições decimais até  $10^{-3}$ . A determinação de coliformes foi realizada pelo método de fermentação em tubos múltiplos, utilizando séries de três tubos nos procedimentos e caldo Lauril Sulfato Triptona (CLST). Os inóculos foram incubados a 36°C por 24-48 horas. A partir dos tubos com resultados positivos, foram inoculados em tubos contendo Caldo E.C e incubados a 43°C, em banho-maria por 24 horas. A determinação do NMP de coliformes foi dada empregando-se a Tabela para Número Mais Provável (NMP).

### 2.2.3. Bolores e leveduras

Foi pesado 25g de amostra de mel e adicionado em 225mL de peptona simples, obtendo-se assim uma diluição inicial de  $10^{-1}$  e a partir dessa diluição foram preparadas diluições decimais até  $10^{-3}$ . A contagem de bolores e leveduras foi realizada pela técnica de semeadura em superfície, utilizando-se Potato Dextrose Agar para contagem adicionado de 1,6% de ácido tartárico e incubação por 5 dias a 22°C

### 2.3. Análise Sensorial

As amostras foram analisadas sensorialmente em dois períodos diferentes: no mês 0 (zero) e no mês 6 (seis). Os testes de análise sensorial foram re-

alizados no Laboratório de Avaliação Sensorial do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Pará (UFPA) e no Laboratório de Alimentos da Universidade do Estado do Pará (UEPA), no horário compreendido entre 9:00 e 11:00 h, com 30 provadores em cada análise, não treinados e de ambos os sexos.

Aplicou-se o teste de aceitação para as amostras de diferentes tratamentos (mel de *A. mellifera in natura* e pasteurizado e mel de *M. fasciculata in natura* e pasteurizado), segundo Dutcosky (1996) e Ferreira (2000), utilizando Escala Hedônica, estruturada de 9 pontos, ancorada nos seus extremos, pelos termos: gostei muitíssimo (9) e desgostei muitíssimo (1). As amostras foram apresentadas codificadas (3 dígitos ao acaso), em copos descartáveis e à temperatura ambiente.

### 2.4. Análise estatística

Para verificar a existência de diferença significativa entre os tratamentos, foi aplicada a análise de variância e o Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando Sigma Stat 3.1 (2004).

### 2.5. Pasteurização

Foi realizado em banho-maria microprocessado modelo Q - 215M2, marca QUIMIS, com as amostras de mel em potes de vidro individuais e uma amostra controle, utilizando-se temperatura de 72°C, tempo de 1 minuto e posterior resfriamento, segundo Nogueira-Neto (1997).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas dos méis de *A. mellifera* e *M. fasciculata in natura* e pasteurizado para contagem de coliformes, *Salmonella*, bolores e leveduras estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Após 9 meses armazenados, os méis de *A. mellifera* e *M. fasciculata in natura* e pasteurizado (Tabelas 1 e 2)

não apresentaram contaminação microbiológica.

Estes resultados já eram esperados, pois segundo Furtado Neto (1999), Pereira et al., (2004), Abreu et al., (2005), Ozcan et al., (2005), analisando amostras de méis, evidenciaram ausência de salmonela e coliformes em méis de *A. mellifera*; talvez a ausência destes contaminantes no mel pode ser justificada pelo fato do mesmo ser considerado antibacteriano.

A atividade antibacteriana dos méis de *A. mellifera* se deve a diversos fatores: alta concentração de açúcares e baixa porcentagem de água (efeito osmótico), acidez (pH relativamente baixo), presença de peróxido de hidrogênio em certos níveis e fatores antibacterianos diversos (Nogueira-Neto, 1997).

No estudo de Oliveira et al., (2005) foi verificada ausência de salmonela e coliformes em méis de *M. fasciculata*. Nos méis de meliponíneos, a conservação se deve a elevada acidez e a presença de substâncias antibacterianas como o peróxido de hidrogênio, que é produzido pela ação da glicose oxidase sobre a glicose. Geralmente a concentração de peróxido de hidrogênio é muito mais elevada em méis mais líquidos e o mesmo age como um forte agente oxidante, atacando o envoltório do microrganismo (Nogueira-Neto, 1997; Moreira, De Maria, 2001; De Maria, Moreira 2003).

A Tabela 3 mostra o teste de aceitação para mel de *M. fasciculata in natura* e pasteurizado nos meses 0 (zero) e 6 (seis).

Analisando a Tabela 3, verifica-se que no mês 0 (zero), o mel de *M. fasciculata in natura* obteve maior aceitabilidade (65%), não apresentando diferença significativa quando comparado com o mel pasteurizado que alcançou 64% de aceitação. No mês 6, observou-se resultado contrário, obtendo maior aceitabilidade o mel pasteurizado (75%) e apresentando-se estatisticamente diferente do valor encontrado para mel *in natura* (68%).

No mês 0 (zero), o mel de *M. fasciculata in natura* foi considerado pela

maioria dos provadores como ácido e pouco consistente, enquanto que no pasteurizado detectou-se *flavor* de fruta e sabor ligeiramente amargo, levando em consideração que com a pasteurização pode ter iniciado o processo de caramelização. De acordo com a escala hedônica, as aceita-

ções no mês 0 (zero) situaram-se em “gostei ligeiramente”.

No mês 6, devido ao aumento da acidez do mel (Tabela 3), o mel *in natura* foi considerado pelos provadores como "muito azedo", enquanto que o pasteurizado apresentava aroma

leve, suave e sabor doce, característico de mel de abelha, situando-se sua aceitação em gostei regularmente.

Na segunda etapa foi analisado mel de *A. mellifera in natura* e pasteurizado (Tabela 4), nos meses 0 (zero) e 6.

Tabela 1: Análises microbiológicas em méis de *A. mellifera* In natura e pasteurizado.

Mês	Mel de <i>A. mellifera</i> "in natura"			Mel de <i>A. mellifera</i> pasteurizado		
	Coliformes	<i>Salmomella</i>	Bolores e	Coliformes	<i>Salmonella</i> 25g	Bolores e Leveduras
0	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
1	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
2	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
3	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
4	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
5	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
6	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
7	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
8	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
9	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>

Tabela 2: Análises microbiológicas em méis de *M. fasciculata* in natura e pasteurizado.

Mês	Mel de <i>M. fasciculata</i> "in natura"			Mel de <i>M. fasciculata</i> pasteurizado		
	Coliformes	<i>Salmomella</i>	Bolores e	Coliformes	<i>Salmonella</i> 25g	Bolores e Leveduras
0	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
1	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
2	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
3	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
4	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
5	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
6	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
7	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
8	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>
9	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>	< 3NMP/g	Ausente	< 1x10 <sup>1</sup>

Tabela 3: Avaliação sensorial de méis de *M. fasciculata* in natura e pasteurizados nos meses 0 (zero) e 6

Mel de <i>M. fasciculata</i>	Aceitabilidade (%)	
	Mês 0 (zero)	Mês 6
"in natura"	65 <sup>a</sup>	68 <sup>a</sup>
Pasteurizado	64 <sup>a</sup>	75 <sup>b</sup>

Letras verticais iguais não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4: Avaliação sensorial de méis de *A. mellifera* in natura e pasteurizados, nos meses 0 (zero) e 6.

Mel de <i>A. mellifera</i>	Aceitabilidade (%)	
	Mês 0 (zero)	Mês 6
"in natura"	71 <sup>a</sup>	73 <sup>a</sup>
pasteurizado	69 <sup>a</sup>	75 <sup>a</sup>

Letras verticais iguais não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5: Avaliação sensorial de méis de *M. fasciculata* in natura e *A. mellifera* in natura.

Mel	Aceitabilidade (%)
<i>M. fasciculata</i> "in natura"	61 <sup>a</sup>
<i>A. mellifera</i> "in natura"	76 <sup>b</sup>

Letras verticais iguais não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade

Os resultados da análise sensorial nos meses 0 (zero) e 6, apresentados na Tabela 4, para méis de *A. mellifera in natura* e pasteurizado não apresentaram diferença significativa entre si. O mel de *A. mellifera in natura* no mês 0 (zero) obteve maior preferência pelos provadores, situando-se em 71%, enquanto que o mel pasteurizado obteve 69% de aceitação. Segundo os provadores, o mel de *A. mellifera in natura* possui sabor característico (adocicado) e suave, enquanto que o mel pasteurizado foi considerado muito concentrado, provocando irritação e desconforto na garganta.

Após 6 meses de armazenamento, a análise mostrou maior aceitação do mel de *A. mellifera* pasteurizado (75%). De acordo com os provadores, o mel pasteurizado apresentou consistência viscosa, sabor suave e aroma mais forte, situando-se sua aceitação em gostei regularmente.

A terceira etapa da análise foi realizada com os méis que obtiveram maior aceitação nas análises do mês 0 (zero): *M. fasciculata in natura* e *A. mellifera in natura*.

A análise da Tabela 5 mostrou que a menor aceitação foi pelo mel de *M. fasciculata in natura* (61%), apresentando diferença significativa quando comparado com mel de *A. mellifera in natura* (76%). Tal fato pode estar relacionado à falta de costume, pelos provadores, por méis muito ácidos e menos viscosos, ficando a preferência pelo mel de *A. mellifera in natura* (76%), por seu sabor adocicado e viscosidade elevada.

Ozcan et al., (2005) trabalhando com méis de *A. mellifera*, realizaram teste de aceitação, utilizando escala hedônica e obtiveram aceitação média de 68,6%. Gidamis et al., (2004) obtiveram valores de aceitação variando entre 62% e 82% para méis de *A. mellifera* da Tanzânia.

#### 4. CONCLUSÕES

Microbiologicamente, após 9 meses de armazenamento, os méis de *A.*

*mellifera* e *M. fasciculata in natura* e pasteurizado estavam aptos para o consumo, pois se encontravam dentro dos padrões microbiológicos vigentes.

Sensorialmente, o mel de *A. mellifera in natura* obteve maior aceitação (76%), sendo considerado pelos provadores com sabor adocicado e viscosidade elevada, característico de mel de abelha.

#### REFERÊNCIAS

- ABREU, B.X. et al. Determinação da unidade em méis não inspecionados comercializados no estado do Rio de Janeiro. *Revista Higiene Alimentar*. v.19, n.129, 2005. p. 88-90.
- BASTOS, D.H.M. Aroma de méis de laranja e eucalipto. In.: FRANCO, M.R.B. Aroma e sabor de alimentos: temas atuais. São Paulo: Livraria Varela, 2003 p.143-153.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução - CNNPA n. 12 de 1978. Aprova as normas técnicas especiais. *Diário Oficial. Brasília, DF*. 24 de julho de 1978.
- CARVALHO, C.A.L.; ALVEZ, R.M.O.; SOUZA, B.A. Criação de abelhas indígenas sem ferrão. *Slavador*, 2003. 42p. (Série Meliponicultura).
- DE MARIA, C.A.B.; MOREIRA, R.F.A. Compostos voláteis em méis florais. *Revista Química Nova*, v.26, n.1, 2003. p. 90-96.
- DUTCOSKY, S.O. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Champagnat, 1996. 123p.
- FERREIRA, V.L.P. Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos. Campinas-SP: SBCTA, 2000. 127p.
- FONSECA, V.L.I.; KLEINERT, A.M.P. Laboratório das abelhas. Disponível em: <<http://www.eco.ib.usp.br/beelab>>. Acesso em 24 set. 2004
- FURTADO NETO, J. Levantamento sócio-econômico da atividade apícola e avaliação da qualidade do mel da cooperativa apícola da região valenciana. 1999. 43f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma) - Universidade Federal do Piauí.
- GIDAMIS, A.B. et al. Quality evaluation of honey harvested from selected areas in Tanzania with special emphasis on hydroxymethylfurfural (HMF) levels. *Revista Plant Foods for Human Nutrition* v.59, 2004. p. 129-132.
- KERR, W.E. História parcial da ciência apícola no Brasil. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dbg/bee/introd>>. Acesso em: 16 mai. 2005.
- KRELL, R. Value-added products from beekeeping. *Food and agriculture organization of the United Nations Rome*, n.124, 1996.
- MOREIRA, R.F.A.; DE MARIA, C.A.B. Glicídios no mel. *Revista Química Nova*, v.24, n.4, 2001. p. 516-525.
- NOGUEIRA-NETO, P. Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão. -São Paulo: Nogueirapis, 1997, 445p.
- PERUQUETTI, R.C. Contribuição ao estudo dos microrganismos e artrópodes associados as abelhas sem ferrão (Himenoptera: apidae). Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. s/a. Disponível em em: <<http://www.ufv.br/>>. Acesso em: 13 dez. 2004.
- OLIVEIRA, E.G. et al. Qualidade microbiológica do mel de tuiuba (*Mepilona compressipes fasciculata*) produzido no estado do Maranhão. *Revista Higiene Alimentar*. v.19, n.133, 2005. p. 92-99.
- OZCAN, M.; ARSLAN, D.; CEYLAN, D.A. Effect of inverted saccharose on some properties of honey. *Revista Food Chemistry*. 2005.
- PEREIRA, M.L. et al. Vida de prateleira do mel produzido em áreas de cerrado do estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Ezequiel Dias- FUNEDI, 2004.
- SIGMA STAT 3.1. Advisory Statistic for Scientist. Sistat Software, 2004
- SORIA, A. C.; GONZÁLEZ, M. M.; SANZ, J. Los componentes volátiles y el aroma. In.: LORENZO, C. La miel de Madrid. Madrid: Madridinova, 2002. p. 95-108.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. Compendium of methods for microbiological examination of foods. 3.ed. Washington, DC: American Public Health Association, 1992, 914p
- VENTURIERI, G.C. Meliponicultura: criação racional de abelhas indígenas sem ferrão. Belém: EMBRAPA, 2003. 21p. ❖

# MEXILHÕES IRRADIADOS: ANÁLISE SENSORIAL E ESTUDO DA SENSIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE CEPAS DE *ESCHERICHIA COLI* E *ENTEROCOCCUS*.

**Angélica Moreira Valente**  
**Maria Carmela Kasnowski**

Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal - Faculdade de Veterinária - UFF - Niterói - RJ.

**Robson Maia Franco**  
**Eliana de Fátima Marques de Mesquita** ✉  
**Luiz Antônio Trindade de Oliveira**  
**José Carlos Albuquerque do Prado Carvalho**  
**Mônica Queiroz de Freitas**

Depto. De Tecnologia dos Alimentos da Faculdade de Veterinária - UFF - Niterói - RJ.

**Edgar Francisco Oliveira de Jesus**  
Prof. da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - RJ.

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

## RESUMO

Os mexilhões, por apresentarem pequeno prazo de vida comercial e possuírem intensa microbiota no seu trato intestinal, devem ser processados tecnologicamente para que tenham sua comercialização ampliada, não determinar Enfermidades Transmitidas por Alimentos (ETA) aos ingestores e impedir perdas econômicas. Um dos processos de conservação usado para atender a estes propósitos é a irradiação de alimentos, que vem sendo bastante estudada nos últimos 50 anos como uma opção para reduzir as perdas entre o

produtor e o consumidor e também para redução das ETA. Foram analisadas amostras de mexilhão pré-cozido, congelado e embalado, divididos em quatro grupos: um grupo de amostra controle (testemunha), e três grupos de amostras irradiadas com doses de 3, 5 e 7kGy, respectivamente. O presente trabalho teve como objetivo realizar a análise sensorial e testar a sensibilidade antimicrobiana frente aos fármacos usados no tratamento de infecções humanas. Das 137 colônias suspeitas e confirmadas em testes bioquímicos, 23 (31,5%), foram consideradas positivas para os sorogrupos EPEC e EIEC. As

15 cepas de *Enterococcus* spp. do grupo controle isoladas apresentaram resistência a quatro antibióticos. Não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) nos escores de aceitação quanto ao sabor, textura e impressão global em mexilhões machos e fêmeas irradiados e não irradiados. De onde se conclui que a irradiação foi eficaz sobre a microbiota estudada e não alterou as características sensoriais da carne de mexilhão, permanecendo com aroma e sabor "sui generis".

*Palavras-chave: irradiação, mexilhão, antibióticos, análise sensorial.*



## SUMMARY

*Mussels carries intensive microbiota in their gut and has a short shelflife period. So they must be technologically well processed in order to prevent economic loss and foodborne diseases. Food irradiation is one of the updated processing that has been studied for more than 50 years, as an option to reduce loss between producer and consumer and foodborne disease. Samples of precooked, frozen and packed mussels were classified into four groups: a control group (testimony) and three ones of irradiated samples with doses of 3, 5 and 7 kGy respectively. The objective of the present research is to study the sensorial analysis of the samples and test the antimicrobial sensibility to the medicines used in humans infections treatment. One hundred and thirty seven suspected colonies were confirmed with bioquimical tests and 23 (31,5%) were considered positive to the EPEC and EIEC serum groups. Fifteen variants of Enterococcus spp. from the control group isolated showed up resistance to the antibiotics. A significative difference among the scores of flavour, texture and global impression in irradiated and non-irradiated male and female mussels was not observed ( $p > 0, 005$ ). We came to the conclusion that irradiation processing had an efficacy on the studied microbiota and did not modify the sensory assessment of the mussel meat which keeps a "sui generis" flavour and taste.*

Key words: irradiation; mussel; antibiotics; sensorial analysis.

## INTRODUÇÃO

É importante saber se os patógenos humanos que vêm sendo introduzidos no meio aquático podem se multiplicar entre peixes e mariscos, e estimar a sua importância epidemiológica. Pesquisas já realizadas têm demonstrado que es-

pécies de *Salmonella*, *Pasteurella*, *Leptospira*, *Vibrio* e outras podem se abrigar e se multiplicar nesses organismos, aumentando as fontes de reinfecção humana. Certas espécies de coliformes fecais estão incriminadas em elevada mortalidade (> 50%) verificada entre pessoas imunocomprometidas ou que sofrem de doenças hepáticas (FAO, 1994).

Peixes, mariscos e crustáceos são fontes de alimentos possuidores de componentes altamente desejáveis para uma dieta saudável. Entretanto, por fatores diversos, podem se tornar potencialmente de risco para a saúde do consumidor. Em países do primeiro mundo, como nos Estados Unidos da América (EUA), onde há monitoramento constante do produto oferecido no mercado, bem como das condições locais de procedência, o maior risco da doença aguda está associado ao consumo *in natura*, particularmente de moluscos bivalves. Em países onde o pescado está associado a áreas de risco, os seres humanos estão conseqüentemente, expostos a problemas de saúde. Com base nesta afirmativa, a contaminação dos mexilhões por bactérias, é um problema importante, principalmente em criações e áreas de extrativismo situadas próximo a aglomerados urbanos. Os mexilhões, como demais bivalves, possuem a característica de reter e concentrar organismos patogênicos, agentes de doenças graves, como tifo, cólera, tuberculose e hepatite, motivo pelo qual devem ser submetidos a um tratamento de depuração, antes de serem comercializados (MARQUES e PEREIRA, 1988).

Os mexilhões, por apresentarem pequeno prazo de vida comercial e possuírem intensa microbiota no seu trato intestinal, devem ser processados tecnologicamente para que tenham sua comercialização ampliada, não determinar Enfermidades Transmitidas por Alimentos (ETA) aos ingestores e impedir perdas econômicas. Um dos processos de conservação usado para aten-

der a estes propósitos é a irradiação de alimentos.

A irradiação de alimentos é um processo físico de tratamento comparável à pasteurização térmica, ao congelamento, que tem a finalidade de esterilizar ou preservar os alimentos através da destruição de microrganismos, parasitas, insetos e outras pragas (CDTN, 1999). O referido centro relata que durante a Segunda Guerra Mundial, quando era necessário alimentar milhões de soldados, o exército norte-americano financiou uma série de pesquisas em irradiação de alimentos, envolvendo diversos países e as organizações internacionais tais como, a FAO e a OMS, e concluíram que a irradiação de alimentos é segura e benéfica. A irradiação tem sido objeto de intensas pesquisas por mais de 50 anos. Similarmente, o valor nutricional de alimentos irradiados foi comparado com alimentos tratados por outros métodos, apresentando resultados favoráveis.

A existência dos Serviços de Inspeção traduz-se na necessidade da observância de normas, padrões e legislações compatíveis com a realidade de cada país, com os objetivos de zelar pela saúde do consumidor, garantir o comércio legal, reduzir as perdas e oferecer condições para a aceitabilidade do pescado e seus derivados. O exercício da inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal objetiva o combate às enfermidades que podem atingir o consumidor, e também a defesa da qualidade desse produto. Esta é exercida através da supervisão do controle dos pontos críticos nas linhas de industrialização, e da luta contra o desperdício de matéria-prima e dos produtos finais, especialmente nos países em desenvolvimento (FAULHABER, 1988).

A maioria dos microrganismos mostra variação de sensibilidade aos antimicrobianos, apresentando resistência múltipla e de alto nível (em mcg/mL), envolvendo quase todos os fármacos disponíveis para a antibioticote-

rapia. Esta variabilidade é característica de algumas bactérias altamente prevalentes, como *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecalis* entre as Gram positivas; Enterobactérias (*Shigella*, *Salmonella*, *E. coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Proteus*, etc), *Acinetobacter* e *Pseudomonas aeruginosa* entre as Gram negativas (MONTELLI e SADATSUNE, 2001).

Nos últimos anos tem crescido de forma indiscriminada o uso de agentes antimicrobianos nas rações animais, fato este que tem levado ao surgimento de microrganismos resistentes, o que tem contribuído para a não eficácia destes produtos na prática terapêutica. Por esta razão tornaram-se necessárias investigações sobre o comportamento das bactérias frente aos antimicrobianos, como nas pesquisas realizadas por WONG et al. (1988).

A resistência bacteriana aos agentes antimicrobianos pode ser uma característica natural das várias espécies de bactérias ou ser adquirida por cepas individuais dentro de uma população sensível (TAVARES, 1990).

Na produção animal, os antibióticos têm sido utilizados com duas finalidades principais; como aditivos em rações para maior desenvolvimento e conseqüentemente, funcionando como promotores de crescimento; na prevenção ou tratamento de doenças específicas, administrados por via parenteral, oral ou misturados às rações (VALLE, 1985).

A utilização dos antimicrobianos gerou grande otimismo em relação à prevenção e ao tratamento dos processos infecciosos. Entretanto, o uso exagerado e nem sempre criterioso ou racional dos antibióticos e quimioterápicos trouxe dificuldades, sendo a maior delas representada pela progressiva resistência bacteriana às drogas (MONTELLI e SADATSUNE, 2001).

O uso de antibióticos de forma indireta e a longo prazo, devido à grande exposição de microrganismo a essas

drogas, pode dar origem à seleção de cepas resistentes que poderá ser transferida entre bactérias (TAVARES, 1990).

É de domínio público que os antibióticos têm sido valiosos instrumentos na luta contra os microrganismos. Porém, muitas cepas adquiriram resistência aos agentes antimicrobianos e transferiram-na às gerações posteriores (GUILLOT et al. 1977).

Meng et al. (1998) relataram que o desenvolvimento de resistência pelas bactérias patogênicas é inevitável, em conseqüência do uso clínico das drogas antimicrobianas. O uso excessivo de antibióticos para o tratamento de doenças animais, a aplicação subterapêutica de agentes antimicrobianos para a prevenção de doenças, promoção de crescimento e eficiência alimentar em animais de criação têm acelerado a emergência de bactérias resistentes, que podem ser transferidas para humanos através da cadeia alimentar.

A concentração inibitória dos antimicrobianos (antibiograma) pode ser determinada direta ou indiretamente. A determinação direta é feita pelos chamados métodos de diluição e a indireta pelo método do disco (método de Bauer e Kirby). A capacidade de adquirir resistência, bem como o grau adquirido, são propriedades variáveis entre as bactérias (TRABULSI, 1989).

Montelli e Sadatsune (2001) em estudos recentes demonstraram que 95% de todas as cepas isoladas de material patológico são sensíveis ou resistentes. Por outro lado, nos Estados Unidos, apenas 21% dos laboratórios medem as zonas com precisão e a maioria dos clínicos, por medida de segurança, considera os resultados intermediários como resistentes.

As cepas de *Escherichia Coli*, isoladas de alimentos, têm apresentado multiresistência antimicrobiana e em trabalhos desenvolvidos por MONTELLI E SADATSUNE (2001), foi revelado que amostras de enterobactérias produtoras de betalactamase de

espectro estendido, principalmente *Klebsiella pneumoniae* e *E.coli*, podem ser clinicamente resistentes a terapêutica com penicilinas, cefalosporinas (ceftriaxona, cefotaxima e ceftazidima) ou aztreonam, mesmo quando ocorrer "aparente" sensibilidade ao antibiograma a algumas destas drogas.

Coliformes antibiótico-resistentes podem ser importantes não só por sua potencialidade de patogenia como por transmitirem resistência para outras bactérias patogênicas (COOKE, 1985)

CAMPOS E TRABULSI (1999) advertiram: "sempre que for indicado o uso de antibiótico para infecções por EPEC, o antibiótico deve ser selecionado pelo antibiograma", uma vez que os sorotipos mais freqüentemente isolados são resistentes à maioria dos antibióticos.

Em pesquisa realizada pelo laboratório central de Assunção - Paraguai, durante quatro anos, foram concluídos 938 diagnósticos clínicos de diarreia em crianças menores de cinco anos, nos quais foram detectados 11 casos de EIEC. Nesses casos foi observado aumento de resistência de diferentes tipos de antimicrobianos, exceto para fluoroquinona, que não é usada para tratamento pediátrico. Por isso faz-se necessária a vigilância apropriada e o uso de antibioticoterapia específica nos casos clínicos (ORTELLADO et al. 1999)

FRANCO et al. (1985) isolaram cepas enteropatogênicas em amostras de alimentos de origem animal e observaram que algumas foram resistentes a um ou mais antibióticos, sendo a maioria sensível aos antimicrobianos estudados.

Meng et al. (1998) determinaram a resistência de 125 cepas de *Escherichia Coli*, de dois diferentes sorotipos isolados de animais, alimentos e humanos concluíram que 30 (24,0%) apresentaram resistência a pelo menos um antibiótico e 24 (19,0%) foram resistentes a três ou mais antibióticos e 70% das cepas apresentaram resistência à estreptomomicina, sulfisoxazole e tetraciclina.

Dentre as espécies de *Enterococcus*, o *E. faecalis* costuma ser responsável por aproximadamente 80 a 90% das infecções, enquanto que o *E. faecium* foi responsável por menos de 5% das infecções enterocócicas (UNIFESP, 2002). Porém nos últimos anos, a prevalência de *E. faecium* tem aumentado especialmente em locais onde há alta prevalência de resistência a vancomicina (ibid 2002).

Em São Paulo, CEREDA (2000) mapeou o perfil de resistência de bactérias *Enterococcus* na América Latina, detectou diversas formas resistentes a antimicrobianos no Brasil, mais precisamente em São Paulo. Ainda advertiu que, a taxa de vancomicina entre as bactérias resistentes a várias drogas era de 3,7%. O antimicrobiano não determinou ação em 3,4% dos casos. Doze das amostras resistentes eram da espécie *E. faecium* e duas da *E. faecalis*. O estudo forneceu projeções estatísticas mostrando que no Brasil, 20% das amostras de *E. faecium* e 0,8% das de *E. faecalis* desenvolveram resistência a vancomicina.

Amostras de *Enterococcus* sp. cefalosporinas, aminoglicosídeos (exceto em altos níveis de resistência), clindamicina e sulfame-toxazol-trimetoprim podem parecer ativos *in vitro* mas não são efetivos clinicamente (MONTELLI e SADATSUNE, 2001).

A importância do *Enterococcus* se deve não somente à sua elevada frequência em infecções hospitalares nos últimos anos, mas também à sua capacidade de desenvolver resistência aos antimicrobianos comumente utilizados e ao fato de que as amostras de *E. faecium*, tendem a ser mais resistentes aos antimicrobianos do que as amostras de *E. faecalis* (MURRAY, 1990). O mesmo autor relata ainda que a pressão seletiva, provocada pelo uso extensivo de cefalosporinas de amplo espectro, aminoglicosídeos e outros antimicrobianos com atividade limitada contra o *Enterococcus*, tem permitido

que esse patógeno sobreviva e prevaleça entre as bactérias que colonizam o trato gastrointestinal de pacientes graves, imunossuprimidos e neutropênicos, conseqüentemente, a ocorrência de infecções graves por *Enterococcus* tem aumentado progressivamente, principalmente em hospitais terciários, onde esse patógeno é responsável por um número importante de infecções que apresentam alta morbidade e mortalidade.

Segundo CEREDA (2000), ficou constatado que, das 436 amostras, 16 eram resistentes a 10 antibióticos diferentes, inclusive a vancomicina, o mais potente para combater esses microrganismos.

Há dois tipos de resistência à vancomicina em *Enterococcus*; sendo o primeiro tipo de resistência intrínseca, encontrada em isolados de *Enterococcus gallinarum* e *E. casseliflavus*, que demonstram um baixo grau de resistência a vancomicina. O segundo tipo de resistência aos glicopeptídeos é à resistência adquirida. Os *Enterococcus* podem se tornar resistentes a vancomicina pela aquisição de informação genética de outros microrganismos. Mas comumente esta resistência é vista em *E. faecium* e *E. faecalis*, mas não tem sido detectada em *E. raffinosus*, *E. avium*, *E. durans* e várias outras espécies de *Enterococcus* (UNIFESP, 2002).

A análise sensorial é definida como uma técnica científica utilizada para evocar, medir, analisar, aquelas características dos alimentos quando são percebidas pelos órgãos dos sentidos. A análise sensorial é considerada subjetiva, uma vez que depende dos órgãos dos sentidos, capacidade de julgamento do analista, estando ainda sujeita à influência de fatores extremos de avaliação, como estado emocional e de saúde do analista, e do que este fez antes de iniciar a análise (BEIRÃO et al. 2002).

De acordo com o objetivo do teste, com o critério de seleção dos julgadores e com a tarefa específica de cada

julgador, os testes sensoriais podem ser classificados em quatro tipos básicos: Afetivos, Discriminativos, Descritivos e de Qualidade (STONE e SIEDEL, 1995).

A avaliação sensorial de um produto é de grande importância para a apreciação de sua qualidade, embora ainda exista a idéia equivocada de que a análise dos alimentos deva ser realizada em laboratório químico ou microbiológico, havendo uma tendência de menosprezar a análise sensorial. Entretanto, as técnicas de avaliação sensorial são tão específicas como os outros métodos de análises. Atualmente, com o desenvolvimento da avaliação sensorial é possível analisar de forma científica e objetiva as características que influem na aceitabilidade de um produto pelo consumidor, através do desenvolvimento de uma equipe sensorial (OLIVEIRA, 1996).

Segundo Morales (1994), os testes afetivos são aqueles em que o julgador expressa sua reação subjetiva diante do produto, indicando se gosta ou desgosta, se aceita ou rejeita ou se prefere um outro produto.

O mesmo autor cita que é necessário, em primeiro lugar, determinar se somente deseja-se avaliar preferência ou grau de satisfação (gostar ou desgostar) ou se também se quer saber qual é o grau de aceitação entre os consumidores e que, neste último caso, os questionários deverão conter não somente perguntas de preferência, mas também, se a pessoa desejaria adquirir ou não tal produto.

Em pesquisas realizadas na China, observou-se que a carne de peixe irradiada sofreu algumas mudanças sensoriais perceptíveis. Irradiou-se carne de peixe com doses de 1,5, 2,2 e 3,0 kGy em temperatura ambiente. A carne não irradiada permaneceu branca. A carne irradiada com doses de 1,5 e 2,2 kGy apresentou cor ligeiramente avermelhada. A carne irradiada a 3,0 kGy apresentou-se completamente avermelhada (YUEH-JEN et al. 1983).

Siqueira (2001) irradiou Tilápia (*Oreochromis niloticus*) e analisou os efeitos físicos, químicos, nutricionais e microbiológicos. A boa aceitação para a aparência, aroma, cor e textura obtida na análise sensorial dos produtos armazenados por um período de 30 dias, mostrou a viabilidade do processo de irradiação combinado com a refrigeração, tendo a intenção de estender a vida comercial das tilápias.

Irradiação de camarões congelados com dose de 10 kGy reduzem ácidos graxos polisaturado por 25-32%, possivelmente, devido à oxidação e decomposição de lipídios em componentes voláteis. A dose limite de irradiação para desenvolvimento do sabor mais forte em camarões congelados foi de 4,5 kGy (HAU et al. 1992).

Beirão et al. (2002) avaliaram as características sensoriais de mexilhões machos e fêmeas cozidos que foram analisadas separadamente em termos de seu aspecto, cor, odor, gosto e textura, através de um perfil de características hedônico, e tendo a variável gosto, apresentado diferença significativa.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa foram utilizadas amostras de mexilhões pré-cozidos, congelados, e embalados em sacos de polietileno, (provenientes da Associação Livre de Maricultores de Jurujuba (ALMARJ), Niterói-RJ. Foram adquiridas 40 amostras no total, pesando cada uma delas 500g. As amostras foram divididas em quatro grupos: um grupo constituído de 10 amostras controle, 10 irradiadas com dose de 3kGy, 10 irradiadas com dose de 5kGy e 10 com dose de 7kGy. Estas foram expostas à irradiação pelo irradiador Co 60 modelo Gammacell Nordion - Canadá, com taxa de dose de 90 Gy/min, do Laboratório da COPPE (UFRJ). O número representativo das amostras satisfaz as exigências de amostragem para diagnóstico analítico, em conformidade com o mé-

todo de amostragem previamente descrito (DI GIACOMO e KOESELL, 1986; MARTIN et al. 1987). Todas as cepas de *Escherichia Coli* e de *Enterococcus*, foram testados frente a antimicrobianos, cujo método utilizado foi o da NCCLS (1992), baseando-se no método originalmente descrito por BAUER et al. (1966). Para a análise sensorial foi realizado o teste de aceitação em escala hedônica verbal estruturada, variando entre os termos gostei muitíssimo e desgostei muitíssimo para sabor, aroma, textura e aceitação global da carne de mexilhão (CHAVES, 1993).

A partir dos escores de aceitação quanto ao aroma em mexilhões irradiados e não irradiados de ambos os sexos procedeu-se a análise de variância pelo Teste F em delineamento em bloco casualizado.

A partir dos escores de aceitação quanto ao sabor, textura e impressão global, em mexilhões irradiados e não irradiados de sexos distintos, procedeu-se à análise de variância (Teste F) no experimento fatorial 42 (4 tratamentos e 2 sexos) em delineamento inteiramente casualizado.

Todas as análises foram procedidas no programa estatístico SAS (SAS, 1999).

## RESULTADOS

### \* Teste de sensibilidade aos antimicrobianos.

O resultado do teste de sensibilidade aos antimicrobianos para *Escherichia Coli* pode ser visualizado na tabela 1, onde se observa que, para as 20 cepas de amostras testemunhas, a resistência variou entre 40% a 85%, intermediário de 5% a 10%, moderadamente sensível de 5% a 10% e para sensível de 10% a 45%.

Para a cepa de amostra irradiada com dose de 3kGy, foi 100% resistente a 11 antimicrobianos testados e moderadamente sensível para apenas um antimicrobiano (NET).

As duas cepas de amostras irradiadas com dose de 5kGy, testadas frente aos antimicrobianos, foram 100% resistentes.

O resultado do teste de sensibilidade para os *Enterococcus* pode ser visualizado na Tabela 2, onde se observa que das cepas de *Enterococcus* spp. do grupo testemunha isoladas, foram 100% resistentes a apenas quatro antimicrobianos (PEN, ERI, CLI e CFO), enquanto que para os demais antimicrobianos a resposta do teste foi variável.

Para cepas de amostras irradiadas com dose de 3kGy, foram 100% resistentes a cinco antimicrobianos (PEN, OXA, ERI, CLI e CFO), e 100% sensível a apenas um antibiótico (VAN).

Para cepas de amostras irradiadas com dose de 5 kGy foram 100% resistentes a apenas três antimicrobianos (OXA, CLI, AMP), 50% intermediário a apenas cinco antimicrobianos (TEC, VAN, NET, CFL, GEN), 50% moderadamente sensíveis a apenas dois antimicrobianos (PEN e CFO), e 50% sensíveis a apenas quatro antimicrobianos (TEC, ERI, NET e TET).

### \* Análise sensorial

Não foi observado efeito de tratamento sob a aceitação sensorial quanto ao aroma em mexilhões de ambos os sexos.

Não ocorreu diferença significativa ( $p > 0,05$ ) nos escores de aceitação quanto ao sabor, textura e impressão global em mexilhões machos e fêmeas irradiados e não irradiados.

Da mesma forma, o sexo não interferiu significativamente ( $p > 0,05$ ) na aceitação sensorial das amostras testadas.

## DISCUSSÃO

Montelli e Sadatsune (2001), demonstraram que 95% dos patógenos isolados em experimentos laboratoriais são sensíveis ou resistentes aos antimicrobianos testados. Nos experi-

Tabela 1 - Comportamento de 23 cepas de *Escherichia Coli* isoladas e sorotipadas como patogênicas frente aos antimicrobianos, provenientes de amostras de mexilhão não irradiado (testemunha) e irradiado à 3kGy, 5kGy e 7kGy.

Antimicrobiano	N (%) de cepas testemunha (20)				N (%) de cepas irradiadas 3kGy (01)				N (%) de cepas irradiadas 5kGy (02)			
	R	I	MS	S	R	I	MS	S	R	I	MS	S
Cloranfenicol (CLO)	11 (55)	01 (5)	0	08 (40)	01 (100)	0	0	0	02 (100)	0	0	0
Aztreonam (ATM)	14 (70)	0	01 (5)	05 (25)	01 (100)	0	0	0	02 (100)	0	0	0
Sulfazotrim (SUT)	12 (60)	03 (15)	0	05 (25)	01 (100)	0	0	0	02 (100)	0	0	0
Ceftadizima (CAZ)	13 (65)	01 (5)	0	06 (30)	01 (100)	0	0	0	02 (100)	0	0	0
Cefotaxima (CTX)	13 (65)	0	0	07 (35)	0	0	01 100	0	02 (100)	0	0	0
Amicacina (AMI)	15 (75)	01 (5)	0	04 (20)	01 (100)	0	0	0	02 (100)	0	0	0
Netilmicina (NET)	08 (40)	02 (10)	01 (5)	09 (45)	01 (100)	0	0	0	02 (100)	0	0	0
Ampicilina (AMP)	15 (75)	01 (5)	02 (10)	02 (10)	01 (100)	0	0	0	02 (100)	0	0	0
Cefalotina (CFL)	17 (85)	01 (5)	0	02 (10)	01 (100)	0	0	0	02 (100)	0	0	0
Cefoxitina (CFO)	11 (55)	01 (5)	02 (10)	06 (30)	01 (100)	0	0	0	02 (100)	0	0	0
Gentamicina (GEN)	14 (70)	0	0	06 (30)	01 (100)	0	0	0	02 (100)	0	0	0
Tetraciclina (TET)	11 (55)	01 (5)	0	08 (40)	01 (100)	0	0	0	02 (100)	0	0	0

R= resistente, I= intermediária, MS= moderadamente sensível, S= sensível

Tabela 2 - Comportamento de 15 cepas de *Enterococcus spp.* isoladas, frente aos antimicrobianos provenientes de amostras de mexilhão não irradiado (testemunha) e irradiado à 3kGy, 5kGy e 7kGy.

Antimicrobiano	N (%) de cepas testemunha (10)				N (%) de cepas irradiadas 3kGy (03)				N (%) de cepas irradiadas 5kGy (02)			
	R	I	M S	S	R	I	MS	S	R	I	MS	S
Penicilina (PEN)	10 (100)	0	0	0	03 (100)	0	0	0	01 (50)	0	01 (50)	0
Oxacilina (OXA)	08 (80)	01 (10)	0	01 (10)	03 (100)	0	0	0	02 (100)	0	0	0
Teicoplanina (TEC)	05 (50)	02 (20)	0	03 (30)	0	01 (33)	0	02 (66)	0	01 (50)	0	01 (50)
Vancomicina (VAN)	03 (30)	01 (10)	0	06 (60)	0	0	0	03 (100)	01 (50)	01 (50)	0	0
Eritromicina (ERI)	10 (100)	0	0	0	03 (100)	0	0	0	01 (50)	0	0	01 (50)
Clindamicina (CLI)	10 (100)	0	0	0	03 (100)	0	0	0	02 (100)	0	0	0
Netilmicina (NET)	05 (50)	01 (10)	0	04 (40)	01 (33)	01 (33)	0	01 (33)	0	01 (50)	0	01 (50)
Ampicilina (AMP)	05 (50)	01 (10)	0	04 (40)	02 (66)	0	0	01 (33)	02 (100)	0	0	0
Cefalotina (CFL)	07 (70)	0	0	03 (30)	02 (66)	0	0	01 (33)	01 (50)	01 (50)	0	0
Cefoxitina (CFO)	10 (100)	0	0	0	03 (100)	0	0	0	01 (50)	0	01 (50)	0
Gentamicina (GEN)	08 (80)	0	0	02 (20)	02 (66)	0	0	01 (33)	01 (50)	01 (50)	0	0
Tetraciclina (TET)	08 (80)	01 (10)	0	01 (10)	02 (66)	0	0	01 (33)	01 (50)	0	0	01 (50)

R= resistente, I= intermediária, MS= moderadamente sensível, S= sensível

mentos laboratoriais, ora desenvolvidos, as cepas de *Enterococcus* variaram a resistência entre 30% a 100%, e sensibilidade entre 10% a 60%, aos antimicrobianos usados em tratamento infecciosos em humanos, quer seja para as cepas de amostras testemunha e para cepas de amostras irradiadas com 3 kGy, que variou a resistência entre 33% a 100% e sensibilidade entre 33% a 100%; e com 5 kGy a resistência variou entre 50% a 100% e sensibilidade todas foram 50%. Entretanto, para ação antimicrobiana de *E. coli* foram encontrados percentuais entre 40% a 85% resistentes e 10% a 45% sensíveis. Nas amostras irradiadas com dose de 3 e 5 kGy, apresentaram 100% de resistência a 11 antimicrobianos e 100% de resistência aos 12 antimicrobianos que compõem o disco de sensibilidade, respectivamente.

CEREDA (2000), adverte que a taxa de *Enterococcus* resistente à vancomicina com esta característica é de 3,7%, entretanto, nesta pesquisa, para as cepas de amostras testemunha o resultado foi de 30% à vancomicina, não havendo resistência de cepas de amostras com dose de 3 kGy para este antimicrobiano, contudo, para cepas de 5 kGy, houve resistência de 50%.

Os dados científicos relatados por WONG et al. (1988); GUILLOT et al. (1977), com referência ao surgimento da resistência antimicrobiana pelas bactérias, a sua possível transferência às gerações subsequentes aos alimentos, foram observados nos resultados aqui descritos quer sejam para amostras controle e amostras irradiadas.

Um dos tipos básicos de teste sensorial, utilizado rotineiramente, é classificado por STONE E SIEDEL (1995) como sendo afetivo, e as características pertinentes a esta classificação foram exclusivas e essenciais para a análise sensorial desta pesquisa.

YUEH - JEN et al. (1983), demonstraram que amostras de peixes irradiados com dose de 3,0 kGy, apresentaram mudança sensorial perceptível,

entretanto, neste experimento não ocorreu este tipo de alteração sensorial que corrobora estatisticamente, por não haver diferença significativa ( $p > 0,05$ ).

HAU et al. (1992) mencionam que camarões congelados e irradiados com dose de 4,5 kGy apresentaram alteração de sabor, no entanto, o pescado estudado neste trabalho, permaneceu com aroma e sabor "sui generis".

Segundo BEIRÃO et al. (2002), nas características sensoriais de mexilhões machos e fêmeas, analisados separadamente através de uma escala hedônica e, tendo como variável o gosto, encontrou-se diferença significativa, fato este não encontrado nesta pesquisa, onde no resultado apresentado em relação ao gosto não ocorreu diferença significativa.

#### CONCLUSÕES

- ▲ O consumo de carne de mexilhão pode tornar-se risco em potencial ao consumidor quanto à resistência a antimicrobianos, seja em amostras irradiadas ou não, por terem sido isoladas cepas de *E. coli* e *Enterococcus* resistentes a inúmeros antimicrobianos.
- ▲ O processo de irradiação não alterou as características sensoriais da carne de mexilhão permanecendo com aroma e sabor "sui generis", quer seja em amostras irradiadas ou não irradiadas, quer seja para espécimes machos e fêmeas.

#### REFERÊNCIAS

BAUER, A, KIRB, W. M., SHERRIS, J. C. e cols. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am. J. Clin. Path.* 36: 493-496, 1966.

BEIRÃO, L.H., et al. *Bioecologia de produtos marinhos*. Disponível: [www.setorpesqueiro.com.br/tecnologia-dealimentos/moluscos/aspectos-sensoriais.sht](http://www.setorpesqueiro.com.br/tecnologia-dealimentos/moluscos/aspectos-sensoriais.sht) [capturado em 05 de dezembro de 2002]

CAMPOS, L. C.; TRABULSI, L. R. *Escherichia*. In: TRABULSI, L.R. ALTERTHUM, F.; GOMPERTZ, O.F.; CANDEIAS, J. A N. *Microbiologia*. 3 ed. Rio de Janeiro: Ed. Atheneu, 1999, p.87-148, 215-228.

CHAVES, J.B.P., 1993, *Métodos de diferença e a avaliação sensorial de alimentos e bebidas*, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR (CDTN). *O que é Irradiação*. In: *Revista Brasil Nuclear*, n. 19, 1999.

CEREDA R.F. *Avaliação do perfil de sensibilidade e caracterização molecular de Enterococcus spp. isoladas em hospitais da América Latina*. São Paulo, 2000. [tese de doutorado - Universidade Federal de São Paulo/ Escola Paulista de Medicina], São Paulo, 2000.

COOKE, E.M. *Escherichia Coli - na overview*. *Journal of Hygiene, New York*, v.95, p.523-530, 1985.

DI DIACOMO, R. F. KOEPESELL, T. D. *Sampling for detection of infection or disease in populations*. *Journal American Veterinary Medical Association*, v.189, p.22-23, 1986.

FAULHABER, C. A. *A importância de um sistema de inspeção e controle de qualidade dos produtos da pesca*. In: SEMINÁRIO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO, 1988, Santos. *Anais... Santos: Leopoldianum*, 1988. p.25-27.

FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION - ORGANIZATION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. *Bases técnicas para la legislación referente a los alimentos irradiados*. (informe de un Comité mixto FAO/OIEA/OMS de expertos). Roma, p. 6, 8, 9, 23, 38, 39, 54, 57, 58, 1994.

FRANCO, B.D.G.M.; GUTH, B. E.; TRABULSI, L. R. *Isolamento e características de cepas de Escherichia Coli enteropatogênica isoladas de ali-*

- mentos. *Revista de Microbiologia*, v.16, n.1, p.49-55, 1985.
- GUILLOT, J.F.; CHASLUS-DANCLA, E. e LAFONT, J.P. Spontaneous implantation of antibiotic resistance *Enterobacteriaceae* in the digestive tract of chickens in the absence of selective pressure. *Antim. Ag. Chemother.*, v.12, p.697-702, 1977.
- HAU, L.B., LIEW, M.H., YEH, L.T., 1992, "Preservation of grass prawns by ionizing radiation", *Journal Food Protection*, n° 55, v.3, p. 198-202.
- MARQUES, H.L.A.; PEREIRA, R.T.L. *Mexilhões Biologia e Criação. Boletim técnico n° 12, Instituto de Pesca- Secretaria de Agricultura e Abastecimento- Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária- Governo do Estado de São Paulo, 1988, 32p.*
- MARTIN, S. W.; MEEK, A H.; WILBERG, P. *Veterinary Epidemiology Principles and Methods. Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1987. 343p.*
- MENG, J.; ZHAO, S.; DOYLE, M.P.; JOSEPH, S.W. Antibiotic resistance of *E. coli* O157:H7 isolated from animals, food and humans. *Journal of food Protection*, v.61, n.11, p.1511-1514, 1998.
- MONTELLI, A.C; SADATSUNE, T. *Antibioticoterapia para o clínico. SMB: Sociedade Brasileira de Microbiologia. Rio de Janeiro. P.7-53, 2001.*
- MORALES, A A. *La Evaluación Sensorial de Los Alimentos en la Teoría y La Práctica. Espanha/ Zaragoza: Acribia. 1994.*
- MURRAY, B. Testing for high level aminoglycoside resistance in enterococcal infections. *European Journal Clinical Microbiology Infection Diseases*, v.9, n. 8, p.633-634, 1990.
- NCCLS - National Committee for Clinical Laboratory Standards. *Performance Standards for Antimicrobial Disc Susceptibility Tests*, v.12, n.20, dezembro 1992.
- OLIVEIRA, V.M. *Contribuição ao Estudo da Qualidade da Carne de Rã (Rana catesbeiana) Fresca. Niterói, 1996. Tese de M. Sc., Medicina Veterinária da Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1996.*
- ORTELLADO, J.; et al. *Diarréia bacteriana em crianças menores de 5 anos. Revista Paraguaia de Microbiologia. v.19, n. 01 out. de 1999. Disponível em : http:// www.uma.py/medicina/microbiologia/articulo9.html. Acesso em 15 mai.2002.*
- SAS Institute. *SAS User's Guide. 6.04 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC. 1999. 956p.*
- SIQUEIRA, A.A.Z.C. *Efeitos da irradiação e refrigeração na qualidade e no valor nutritivo da Tilápia (Oreochromis niloticus). São Paulo, 2001. Tese de M.Sc., ESALQ, São Paulo, 2001.*
- STONE, H.; SIDEL, J.L. *Sensory evaluation Practices. Academic Press, Inc. New York . 1995. p.338.*
- TAVARES, W. *Manual de Quimioterápicos Antinfeciosos. Rio de Janeiro: Atheneu, 1990. 770p.*
- TRABULSI, L.R. *Microbiologia 3.ed. Rio de Janeiro, São Paulo : Livraria Atheneu, 1989. 386p.*
- UNIFESP. *Programa Bristol de Qualidade em Microbiologia. Enterococcus faecalis e Enterococcus faecium resistentes a vancomicina. Disponível em http:// www.unifesp.br/dmed/dipa/lemc/resultados%20PEM/cteste11.htm. Acesso em 02 de dezembro de 2002.*
- VALLE, R.P. *Resíduos de antibióticos em alimentos. Rev. Brasileira de Medicina Veterinária, v.7, n.7, p.206-208, 1985.*
- WONG, H., CHANG, M., FAN, J. *Incidence of Bacillus cereus isolates contaminating dairy products. Appl. Environ. Microbiol. Washington, v.54, n.3, p. 699-702, 1988.*
- YUEH-JEN, Y., JIN-LAI, Z., SHAO-CHUN, L., 1983, "Irradiation of Fresh Fish", *Radiation Physical Chemistry*, vol.22, p.779-785. ❖



## 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 MICROBIOLÓGICA DE COXINHAS E ESFIHAS COMERCIALIZADAS EM DEZ CONFETARIAS DA CIDADE DE PASSO FUNDO, RS.

**Alessandra Carolina Gehlen**

Curso de Especialização em Tecnologia e Controle de Qualidade de Alimentos - UPF,  
Passo Fundo, RS.

**Laura Beatriz Rodrigues**  
**Luciana Ruschel dos Santos** ✉

**Jucenara Soares**

**Graciela Trenhago**

**Cássia Camargo**

**Natalie Nadin Rizzo**

**Luis Carlos de Oliveira Júnior**

Centro de Pesquisa em Alimentação da Universidade de Passo Fundo - CEPA/UPF,  
Passo Fundo, RS.

✉ [luruschel@upf.br](mailto:luruschel@upf.br)

## RESUMO

Devido aos riscos à saúde da população pelo consumo de alimentos prontos, propôs-se uma avaliação da qualidade microbiológica de salgados (coxinha e esfiha) comercializados em dez confeitarias localizadas na cidade de Passo Fundo, RS. Foram analisadas 40 amostras, sendo 2 amostras de salgado tipo coxinha de frango e 2 amostras do tipo esfiha de carne bovina de cada um dos dez (10) estabelecimentos avaliados. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do CEPA-UPF. Pesquisou-se a presença de *Salmonella* sp. e as contagens de

*Staphylococcus coagulase* positiva, *Bacillus cereus*, *Clostridium sulfito* redutores e coliformes a 45°C. Estes ensaios foram feitos de acordo com a Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2003) e os resultados foram analisados utilizando os padrões microbiológicos da Resolução RDC 12 (BRASIL, 2001). Nesta avaliação, 100% das amostras de esfihas apresentaram ausência de *Salmonella* em 25g e contagem abaixo de 100UFC/g para *Staphylococcus coagulase* positiva, *Clostridium sulfito* redutores e coliformes a 45°C, estando de acordo com a RDC 12 (BRASIL, 2001). Para a contagem de *Bacillus cereus*, 20% das esfihas estavam aci-

ma do parâmetro estabelecido. Na análise das coxinhas, também houve ausência de *Salmonella* em 25g em todas as amostras. Entretanto, estavam impróprias 25% em relação à contagem de *Clostridium sulfito* redutores; 20% na contagem *Staphylococcus coagulase* positiva e de *Bacillus cereus*; e 10% na contagem de coliformes a 45°C. A maior preocupação que se coloca é que, dentre os salgados com padrões acima do permitido, havia amostras com contagens altíssimas, como esfiha com  $4,7 \times 10^5$  de *Bacillus cereus*, e coxinhas com  $1,0 \times 10^8$  de *Bacillus cereus*,  $3,4 \times 10^5$  de *Staphylococcus coagulase* positiva. Estas contagens podem ser



consideradas como doses infectivas destes microrganismos, aumentando a probabilidade de produção de toxinas pelo *Staphylococcus* e, conseqüentemente, apresentando-se como um risco para a saúde do consumidor (GERMANO; GERMANO, 2001). Observou-se, também, que as coxinhas apresentaram maior índice de contaminação que as esfihas. Isto se deve, provavelmente, ao fato da esfiha ser assada e menos manipulada que a coxinha, que têm seus ingredientes pré-cozidos manuseados para preparação do salgado que, após, é frito. Esta fritura pode não alcançar a temperatura adequada no interior da coxinha, possibilitando que microrganismos sobrevivam e se multipliquem, caso estejam em temperatura de conservação inadequada.

Palavras-chave: coxinha; esfiha; contaminação microbiana;

### SUMMARY

*Evidencing the risk to the health of the population for the ready food consumption, an evaluation of the microbiological quality of salty (snacks and esfiha) commercialized in confectioneries located in the city of Passo Fundo, RS, was considered. Fourty samples had been analyzed: 2 samples of salty type snack of chicken, and 2 samples of the type esfiha of bovine meat of each one of the ten (10) evaluated establishments. The analyses had been carried through in the Laboratory of Microbiology of the CEPA-UPF. It was searched presence of *Salmonella* sp., and the countings of *Staphylococcus coagulase* positive, reducing *Bacillus cereus*, *Clostridium sulfite* and coliform 45°C. These assays had been made according to Normative Instruction 62 (BRAZIL, 2003) and the results had been analyzed using the microbiological standards of Resolution RDC 12 (BRAZIL, 2001). In this evaluation, 100% of the samples of esfihas they had presented absence of *Salmonella* in 25g and counting below of  $1,0 \times 10^2$  UFC/g for positive *Staphylo-**

*coccus coagulase*, reducing and coliformes 45°C *Clostridium sulfite*, being according to RDC 12 (BRAZIL, 2001). For the counting of *Bacillus cereus*, 20% of esfihas were above of the established parameter. In the analysis of snacks, also it had absence of *Salmonella* in 25g in all the samples. However, 25% in relation to the counting of *Clostridium* were improper sulfite reducing; 20% in cereus positive the *Staphylococcus* counting coagulase and of *Bacillus*; e 10% in the counting of coliform 45°C. The biggest problem is that, amongst the salty ones with standards above of the allowed one, it had samples with the highest countings, as esfiha with  $4,7 \times 10^5$  of *Bacillus cereus*, and snacks with  $1,0 \times 10^8$  of *Bacillus cereus*,  $3,4 \times 10^5$  of positive *Staphylococcus coagulase*. These countings can be considered as infectivas doses of these microrganismos, increasing the probability of toxin production for the *Staphylococcus* and, consequently, presenting themselves as a risk for the health of the consumer (GERMANO; GERMANO, 2001). It was observed, also, that snacks had presented greater contamination index that esfihas. Probably, it is because the esfiha is baked and less manipulated than snack, that they have their ingredients daily pay-stews handled for preparation of the salty one that, after, it is fried. This fritter can not reach the temperature adjusted in the interior of snacks, what can be possible that microorganisms survive and if they multiply, in case that they are in temperature of inadequate conservation.

Key words: snacks; esfiha; contamination;

### INTRODUÇÃO

A modernização da sociedade e os avanços na tecnologia alimentar resultaram em mudanças nos hábitos do homem atual. O consumo de alimentos vendidos em estabelecimentos comerciais é um hábito cultural disseminado pelo

mundo todo, criando, conseqüentemente, situações anteriormente imprevisitas, que se constituem em novos desafios microbiológicos. Isto se deve às grandes jornadas de trabalho, ao trabalho feminino, às distâncias nas grandes cidades e aos problemas de transporte, levando cada vez mais as pessoas à necessidade de fazerem refeições fora de casa. A ocorrência de doenças transmitidas por alimentos (DTA) têm origem, geralmente, nos procedimentos incorretos, relacionados aos hábitos de funcionários, na utilização de matéria-prima de má qualidade e na falta de controle efetivo da temperatura de conservação destes alimentos, que, na maioria das vezes, ficam armazenados em balcões aquecidos.

Os perfis das confeitarias são bastante heterogêneos, assim como existem estabelecimento informatizados, também encontramos aqueles que adotam tecnologia artesanal e sem as mínimas condições higiênico-sanitárias. Segundo a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, as confeitarias devem seguir normas técnicas especiais estabelecidas na Resolução - CNNPA n° 12, de 1978, que regulamenta os padrões de identidade e qualidade para os alimentos, garantindo produtos seguros ao consumo.

A contaminação microbiana altera a qualidade do alimento, fazendo com que o mesmo possa agir como veículo de microrganismos patogênicos, promovendo doenças infecciosas ou intoxicações alimentares, colocando em risco a saúde do consumidor e podendo levar à condenação do produto. Entre os microrganismos patogênicos de interesse em alimentos destacam-se os enteropatogênicos, correspondente àqueles cuja patologia se expressam no trato gastrointestinal, provocando comumente a diarreia (FRANCO; LANDGRAF, 1996). A ingestão de alimentos contaminados desencadeia a curto prazo uma patologia alimentar que, em alguns casos, pode levar o indivíduo à morte. Considerando o lon-

go período que os alimentos após cocção permanecem armazenados em balcões de aquecimento, fator que favorece a proliferação de microrganismos patogênicos, denota-se a necessidade de uma avaliação microbiológica dos salgados (coxinha e esfiha), comercializados em confeitarias da cidade Passo Fundo, RS.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 40 amostras de salgado, sendo duas amostras de salgado tipo coxinha de frango e duas amostras do tipo esfiha de carne bovina, oriundas de dez (10) estabelecimentos diferentes localizados na cidade de Passo Fundo/ RS. As amostras eram coletadas nas embalagens do próprio estabelecimento. Imediatamente após, os salgados tiveram a temperatura verificada utilizando termômetro laser. O transporte foi realizado em recipientes isotérmicos. As análises foram feitas no Laboratório de Microbiologia do Centro de Pesquisa em Alimentação (CEPA), da Universidade Passo Fundo. Foram realizados os seguintes ensaios: contagem de *Staphylococcus coagulase* positiva, contagem de coliformes a 45° C, pesquisa de *Salmonella* sp, contagem de *Bacillus cereus* e contagem de *Clostridium sulfito* redutores. Todos os ensaios foram realizados de acordo com a Instrução Normativa 62 do MAPA (BRASIL, 2003).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta avaliação, 100% das amostras de esfihas apresentaram ausência de *Salmonella* em 25 g e contagem abaixo de  $1,0 \times 10^2$  UFC/g para coliformes, *Clostridium sulfito* redutores a 46°C e *Staphylococcus coagulase* positiva, estando de acordo com a RDC 12 (BRASIL, 2001). Na contagem de *Bacillus cereus*, 20% das esfihas estavam acima do parâmetro estabelecido. Nas análises de coxinhas, também hou-

ve ausência de *Salmonella* em 25 g em todas as amostras. Entretanto, 25% estavam impróprios em relação à contagem de *Clostridium sulfito* redutores; 20% nas contagens de *Staphylococcus coagulase* positiva e de *Bacillus cereus*; e 10% na contagem de coliformes a 45°C.

De acordo com a Resolução RDC 12 (BRASIL, 2001), as características microbiológicas dos produtos de confeitaria devem obedecer aos seguintes padrões: coliformes a 45°C: máximo de  $1,0 \times 10^2$  UFC/g; *Clostridium sulfito* redutores a 46°C: máximo de  $1,0 \times 10^3$  UFC/g; *Staphylococcus coagulase* positiva: máximo de  $1,0 \times 10^3$  UFC/g; *Salmonella* sp: ausência em 25g; *Bacillus cereus*: máximo de  $1,0 \times 10^3$  UFC/g.

BRAMORSKI et al. (2004), realizaram um estudo em 65 panificadoras e confeitarias de Joinville, SC, para avaliar o perfil higiênico-sanitário destes estabelecimentos. Do total vistoriado, 86% foram consideradas insatisfatórias quanto às condições físicas e higiênico-sanitárias. Apenas 14% foram consideradas aptas para este ramo de atividade, classificadas em boas ou muito boas, e nenhum dos estabelecimentos foi classificado como excelente. Foi observado, ainda, que, com relação à avaliação dos funcionários da área de manipulação/venda, 77% das panificadoras e confeitarias vistoriadas apresentaram manipuladores e funcionários incapacitados para desenvolver esta função, atribuindo a estes os conceitos regular e deficiente; 78% dos estabelecimentos apresentavam-se irregulares, e apenas 19% foram considerados aptos para tal atividade.

Através da revisão realizada, pôde-se observar que o controle higiênico-sanitário é indispensável para manter a produção de alimentos seguros para o consumidor, e assim, garantir sua qualidade. Neste estudo, observou-se que 40% dos estabelecimentos apresentaram coxinhas impróprias para o consumo, e 20% tinha esfihas impróprias. Os estabelecimentos que não estavam de

acordo em relação às esfihas também tinham coxinhas em situação irregular. Deste modo, 60% das confeitarias estavam com estes salgados de acordo com a RDC 12 (BRASIL, 2001). Pode-se, então, supor que estes estabelecimentos impróprios estavam, possivelmente, com condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, não garantindo a qualidade do produto final.

Após serem submetidos à cocção, os alimentos preparados devem ser mantidos em condições de tempo e de temperatura que não favoreçam a multiplicação microbiana. Para conservação a quente, os alimentos devem ser submetidos à temperatura superior a 60°C por, no máximo, seis horas. O tratamento térmico deve garantir que todas as partes do alimento atinjam a temperatura de, no mínimo, 70°C. Estas são as temperaturas estabelecidas pela RDC 216, que determina as boas práticas para serviços de alimentação (BRASIL, 2004). Neste trabalho, observou-se que nenhum estabelecimento estava com os salgados na temperatura de acordo com as exigidas, contribuindo, assim, para a contaminação microbiana.

Nas análises realizadas neste estudo, entre os 20% de amostras de coxinhas que estavam impróprias para o consumo devido ao *Staphylococcus coagulase* positiva acima do permitido pela legislação, havia amostras com contagens altas, como  $3,4 \times 10^5$  UFC/g,  $2,9 \times 10^5$  UFC/g e  $2,0 \times 10^5$  UFC/g, que podem ser consideradas doses infectivas deste microrganismo, aumentando a probabilidade de produção de toxinas pelo *Staphylococcus* e, conseqüentemente, apresentando-se como um risco para a saúde do consumidor (GERMANO; GERMANO, 2001). Entretanto, 100% das amostras de esfihas analisadas estavam conforme os padrões da RDC 12 (BRASIL, 2001).

Câmara (2002) também relatou que o *Staphylococcus coagulase* positiva foi o microrganismo com maior frequência nos alimentos estudados, sendo encontrado em 27 (46,2%) das amostras

de surtos. Os *Staphylococcus* detectados foram veiculados por alimentos pertencentes aos seguintes grupos: produtos de confeitaria (onze), pratos prontos para o consumo (nove), leite e derivados (cinco) e carnes e derivados (duas). Dentro dos produtos de confeitaria, o bolo confeitado representou 81,8% das amostras (nove) e a coxinha 18,8% das amostras (duas). Conforme Franco; Landgraf (1996), as enterotoxinas do *Staphylococcus aureus* são termoresistentes, permanecendo estáveis mesmo após um cozimento do alimento a 100°C por 30 minutos (FORSYTHE, 2002). Deste modo, mesmo que o cozimento ou reaquecimento seja feito de forma correta, este não causará uma redução das toxinas já produzidas, caso estas estejam presentes.

A intoxicação alimentar causada por *Bacillus cereus* ocorre, geralmente, quando alimentos preparados são mantidos à temperatura ambiente por várias horas antes do consumo (RHODEHAMEL; HARMON, 1995). Neste trabalho, 20% das esfihas e coxinhas apresentaram-se acima do parâmetro estabelecido pela legislação para *Bacillus cereus*. Como se verificou que nenhum dos estabelecimentos apresentava temperatura adequada para o armazenamento dos salgados, este pode ter sido um dos fatores que comprometam a qualidade destes alimentos.

CÂMARA (2002) identificou *B. cereus* em quatro surtos (10,3%) no Mato Grosso do Sul, enquanto Vieira et al (1998) isolou-o em 3,5% dos surtos em Minas Gerais e Camargo et al. (1998) identificou *B. cereus* em 4,3% nos surtos do estado do Paraná.

Segundo FRANCO E LANDGRAF (1996), *B. cereus* é largamente distribuído na natureza e, por esta razão, contamina facilmente alimentos como vegetais, cereais, condimentos, que servem de mistura para a fabricação de salgadinhos.

CÂMARA (2002), em suas análises, identificou *Escherichia Coli* em

30,8% (doze) dos surtos no Mato Grosso do Sul. CAMARGO et al. (1998) relata 3,8% dos surtos ocorridos no Paraná relacionados com *E. coli*. Nesta avaliação, 100% das amostras de esfihas apresentavam ausência de coliformes a 45°C, estando de acordo com a RDC 12 (Brasil, 2001). Entretanto, nas amostras de coxinhas, 10% destas estavam impróprias para a contagem de coliformes a 45°C.

CÂMARA (2002) observou que *C. perfringens* foi responsável por 12,8% (cinco) dos surtos no Mato Grosso do Sul, no Paraná por 7,9% e 3,5% no estado de Minas Gerais, segundo CAMARGO et al. (1998) e Vieira et al. (1998). Neste estudo, 25% das amostras de coxinhas analisadas estavam impróprias para o consumo em relação à contagem de *Clostridium sulfito* redutores. Entretanto, no caso das esfihas, 100% das amostras apresentaram ausência deste microrganismo, estando de acordo com a legislação em vigor.

Os índices de contaminação encontrados nas coxinhas e esfihas analisadas, provavelmente, são explicados quando observamos os métodos de preparação destes salgados. A coxinha é mais manipulada durante sua preparação, além de utilizar massa e recheio pré-cozidos e ser frita. A esfiha é assada a pelo menos 180°C por cerca de 30 minutos. Deste modo, as chances de ocorrer contaminação cruzada é maior com as coxinhas que, também, podem não alcançar a temperatura mínima de 70°C em seu interior durante a fritura, como recomenda a RDC 216 (BRASIL, 2004), possibilitando que microrganismos sobrevivam e se multipliquem, caso estejam em temperatura de conservação inadequada.

Para melhorar as condições microbiológicas destes alimentos é necessário aprimorar as condições de higiene destes estabelecimentos, treinar os manipuladores com boas práticas de fabricação, além de manter a temperatura adequada nos balcões de aquecimento.

Com isto, podemos apontar a necessidade de se realizar um trabalho de conscientização junto aos proprietários e funcionários em relação aos cuidados que devem ser tomados durante a produção dos salgados, contribuindo para a qualidade dos alimentos e reduzindo o risco à saúde do consumidor.

Diante destes resultados, pode-se concluir que a qualidade dos salgados analisados era precária, a julgar pelos índices de contaminação encontrados, principalmente nas amostras de coxinhas, salgado que apresentou maior contaminação microbiana.

### CONCLUSÕES

Das confeitarias avaliadas, 40% apresentaram coxinhas impróprias para o consumo, e 20% esfihas em desacordo. Todos os estabelecimentos conservavam os salgados em temperatura inferior a 60°C. As esfihas apresentaram melhor qualidade microbiológica que as coxinhas, estando de acordo com a legislação vigente em relação à *Salmonella*, coliformes a 45°C, *Staphylococcus coagulase* positiva, e *Clostridium sulfito* redutores a 46°C. Das amostras, 20% apresentaram valores acima do permitido para *Bacillus cereus*. As coxinhas estavam impróprias em relação às contagens de *Clostridium sulfitos* redutores (25%), *Staphylococcus coagulase* positiva (20%), *Bacillus cereus* (20%), e coliformes a 45°C (10%). Observou-se ausência de *Salmonella* em todas as amostras.

### REFERÊNCIAS

- BRAMORSKI, A.; FERREIRA, A.; KLEIS, G.; DAMINONI, M.; *Perfil Higiênico-Sanitário de Panificadoras e Confeitarias do Município de Joinville, SC. Revista Higiene alimentar*, v. 18, n° 4 123 p. 37- 41, agosto, 2004.
- BRASIL. *Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Refor-*

ma Agrária - Secretária de Defesa Agropecuária.- *Oficializar os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e águas. Diário Oficial, [da República Federativa do Brasil], Brasília, p.14, 18 de setembro de 2003. Seção 1.*

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Resolução RDC 216 de 16 de setembro de 2004. Diário Oficial da União, Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.*

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Agência Nacional de

Vigilância Sanitária (ANVISA). *Resolução RDC 12. de 02 de Janeiro de 2001. Diário Oficial da União, nº 7, jan. 2001. Seção 1, p. 45-53. Aprova o regulamento técnico pelo Decreto 3029 sobre padrões microbiológicos para alimentos..*

CÂMARA, V. A. S., *Surtos de toxinfecções alimentares no estado de Mato Grosso do Sul, no período de 1998-2001.*

CAMARGO, N. J.; SOUZA, I. L.; PUZYNA, I.P.; PESTANA, A; NERVINO, C. V.; HIROOKA, E. Y.; OLIVEIRA, T.C.R.M. *Avaliação epidemiológica de surtos de doenças transmitidas por alimentos no Estado do Paraná entre 1978 e 1997 In: V Congresso Latino Americano de Microbiologia e Higiene*

*de alimentos, 11, 1998, Águas de Lindóia. Anais: Águas de Lindóia - SP, 1998, P. 67.*

FORSYTHE, S. J. *Microbiologia da segurança alimentar / Stephen J. Forsythe; Trad. Maria Carolina Minardi Guimarães e Cristina Leonhardt.- Porto Alegre: Artmed, 2002.*

FRANCO, B.D.G.M e LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 1996. 182 p.*

GERMANO, P.M.L e GERMANO, M.J.S. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos. S.Paulo: Varela, 2001.*

RHODEHAMEL, E. J; HARMON, S.M. *Bacillus cereus. In: Bacteriological Analytical Manual. Ch. 14. 8 th ed. Food and Drug Administration; 1995. ❖*



Disponíveis  
na Redação

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

Fale  
conosco

Fone: (11) 5589-5732

Fax: (11) 5583-1016

e-mail:

redacao@higienealimentar.com.br

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO TIPO MUSSARELA ARTESANAL COMERCIALIZADO EM UBERLÂNDIA, MG.

Ísis Penélope Sumarelli Albuquerque ✉  
Maria Aparecida Martins Rodrigues

Faculdade de Medicina Veterinária/UFU, Uberlândia, MG.

✉ ipenelopesa@yahoo.com.br

## RESUMO

A produção de queijos por processos artesanais surgiu como uma alternativa dos pequenos produtores para agregar valor à produção de leite e para aumentar sua renda. Ela é resultante dos altos custos de equipamentos industriais e do baixo preço do leite pago ao produtor. Porém, na maioria das vezes, a qualidade higiênico-sanitária do leite e derivados é duvidosa, a mão de obra para sua obtenção e fabricação não é qualificada, sendo produzido um derivado de qualidade inferior, podendo causar sérios danos à saúde pública. Como os produtos fabricados artesanalmente devem obedecer aos parâmetros de qualidade higiênico-sanitária estabelecidos pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), o presente trabalho teve como objetivo verificar a qualidade microbiológica do queijo mussarela artesanal vendido no comércio varejista do município de Uberlândia, Minas Gerais. Foram ana-

lisadas vinte e três amostras de queijo mussarela artesanal de quatro diferentes pontos do comércio varejista, sendo três pontos no Mercado Municipal e um supermercado. As amostras foram submetidas à determinação da presença de coliformes totais, coliformes fecais (ou termotolerantes a 45°C) e *Staphylococcus coagulase* positiva. Os resultados indicaram que 12 amostras (52,17%) estavam com contagens acima do padrão estabelecido para coliformes termotolerantes e 21 amostras (91,30%) estavam com contagem acima do padrão estabelecido para *Staphylococcus coagulase* positiva. A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que a contaminação microbiológica do queijo mussarela artesanal representa um perigo sério para a saúde do consumidor, bem como pode acarretar prejuízos econômicos.

*Palavras-chave:* queijo mussarela artesanal, análise microbiológica, leite cru.


## SUMMARY

*The manual cheese production appeared as an alternative to the small producers to aggregate value to the milk manufacturing and to enhance their income. It is a results of the high costs of industrial equipment and the small cost price of the milk paid to the producers. However, most of the time, the hygienic-sanitary quality of the milk and milk derivatives is dubious, and the handicraft used to its obtention and production is not qualified, and the final product has impaired quality, been potentially harmful to the public's health. The artisanal made products should fit the requirements of the legislation concerning the hygienic-sanitary quality established by ANVISA (National Agency of Sanitary Vigilance). The present work aimed to verify the microbiologic quality of artisanal mozzarella cheese sold in the retail trade of Uberlândia city, Minas Gerais state. There were analyzed twenty-three samples of artisanal mozzarella cheese of four dif-*

*ferent places, been three places on the Municipal Trade and one at the supermarket. The samples were submitted to determination of total and fecal coliform (thermotolerant at 45°C) and Staphylococcus coagulase-positive. The results showed that 52,17% of the samples (n=12) had fecal coliforms counts higher than the requirements of the legislation and 91,30% of the samples (n=21) had counts higher than the requirements of the legislation for Staphylococcus coagulase-positive. According to the results, it is concluded that the microbiologic contamination of the artisanal mozzarella cheese represents a serious danger to the consumers health, as well as, could lead to economic loss.*

Keywords: artisanal mozzarella cheese, microbiologic analysis, raw milk.

## 1. INTRODUÇÃO

 leite é considerado o alimento mais completo existente para o consumo humano, pois possui alto valor biológico, uma vez que é composto de carboidratos, proteínas, vitaminas e sais minerais. É largamente utilizado para o preparo de derivados, os quais mantêm em sua composição praticamente todos os componentes nutritivos do leite. Para o preparo desses derivados, a matéria prima deve ser obtida em condições higiênico-sanitárias ideais e ser resfriado logo após sua obtenção, pois os elementos contidos no leite formam um excelente substrato para o crescimento de microorganismos, afetando a qualidade do produto final (Oliveira et al., 2001).

O queijo é uma das formas mais antigas de conservação do leite, pois surgiu praticamente com a domesticação de animais produtores de leite.

A pecuária de leite, associada à fabricação artesanal de queijos com venda direta ao consumidor em feiras-li-

vres, surge como uma das alternativas adotadas pelos pequenos agricultores como forma de agregar valor à sua produção e aumentar a receita de sua atividade. Na maioria das vezes estes produtos são elaborados a partir de leite sem qualquer tratamento térmico, com condições higiênico-sanitárias duvidosas (obtido sem higiene), o que leva à produção de um derivado de qualidade inferior, senão potencialmente capaz de comprometer a saúde de seus consumidores (Silva et al., 1997).

Segundo Albuquerque e Couto (2002), a mussarela é um queijo famoso mundialmente, suave, de massa macia e filada; sua fabricação se concentra, principalmente, no sul da Itália. Sendo um produto muito consumido, sua produção se dá tanto em escala industrial quanto artesanal, e pode ser produzido tanto com leite cru como pasteurizado.

As fases de risco para a higiene das matérias-primas de origem animal são: a produção dos alimentos, o transporte, o tratamento industrial, a estocagem e as embalagens. Embora todas essas fases sejam importantes para a preservação da qualidade do leite, a de maior importância é a da produção, sob o ponto de vista microbiológico, pois é o primeiro ponto crítico de controle de processamento de qualquer produto lácteo (Germano e Germano, 2001). Segundo Behmer (1999), na fabricação do queijo, o segredo do êxito reside exatamente na higiene.

Na produção do queijo tipo mussarela, tanto artesanal quanto industrial, o cuidado com o controle higiênico-sanitário deve ocorrer já na obtenção da matéria prima, pois a contaminação do leite pode ocorrer na ordenha. Essa contaminação é decorrente de deficiência no processo de higienização do meio ambiente, das doenças do homem e/ou do rebanho.

A contaminação do queijo tipo mussarela pode ocorrer também durante a salga do produto. Esta contaminação pode ser caracterizada como uma

contaminação de origem cruzada, e revela a possibilidade da água e do sal empregados na elaboração da salmoura estarem aquém dos níveis microbiológicos ideais; também, pode ser devido à transferência desses microrganismos dos queijos às salmouras e à contaminação decorrente da constante manipulação à qual os queijos são submetidos durante o processo de salga (Silva et al., 1997 e Amaral et al., 1992).

Para Arruda Pinto et al. (1996) citado por Alves (1999), a produção do queijo por procedimentos artesanais e empíricos é decorrente dos elevados custos dos equipamentos industriais e do baixo preço do leite pago ao produtor, principalmente, no período de safra. Destaca-se ainda, mão de obra não qualificada, de modo que o consumo desse produto pode oferecer consideráveis riscos à saúde.

A comercialização de alimentos de origem animal expostos em barracas sem refrigeração, sem proteção contra poeira e insetos, com falhas na manipulação do produto, pode alterar sua qualidade (Correia e Roncada, 1997).

Com as falhas no controle da qualidade higiênico-sanitária, há a proliferação de microorganismos nos produtos manipulados, como os coliformes totais, fecais e *Staphylococcus aureus*.

Segundo Flowers et al. (1992) citado por Alves (1999), a presença de bactérias coliformes em queijos pode ser utilizada como indicador das condições sanitárias do produto. Por outro lado, a ausência de coliformes, necessariamente, não indica boa sanitização, pois o índice de crescimento e morte desta bactéria, durante a maturação do produto, é imprevisível.

Já a bactéria *Staphylococcus aureus*, é um dos mais frequentes causadores de surtos de toxinfecções, devido ao importante papel desempenhado pelos manipuladores de alimentos, nas diferentes etapas de processamento de alimentos (GERMANO E GERMANO 2001).

De acordo com a Resolução - RDC nº. 12, de 2 de janeiro de 2001 (AN-VISA), estes microorganismos devem atender aos seguintes padrões microbiológicos: Número Mais Provável (NMP) máximo de  $5 \times 10^2$ /g ou mL para coliformes a 45°C, e Unidade Formadora de Colônia (UFC) máximo de  $5 \times 10^2$ /g para *Staphylococcus coagulase* positiva (*Staphylococcus aureus*).

Com base nesses importantes aspectos, esta pesquisa teve como objetivo verificar a qualidade microbiológica do queijo mussarela artesanal vendido no comércio varejista do município de Uberlândia, Minas Gerais (MG), sendo que, a qualidade dos produtos fabricados artesanalmente, que são comercializados, devem seguir os parâmetros de qualidade higiênico-sanitária, pois representam um risco à saúde pública quando contêm microorganismos contaminantes em número elevado.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Material

Foram colhidas e analisadas vinte e três amostras de queijo mussarela artesanal, de quatro diferentes pontos do comércio varejista do município de Uberlândia - MG, durante o período de junho a setembro de 2005. Estas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos estéreis e transportadas em caixas isotérmicas com gelo para o Laboratório de Controle de Qualidade e Segurança Alimentar, da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia (LCQSA/FAMEV/UFU). As mesmas foram analisadas segundo Silva et al. (1997).

Foram selecionados quatro locais de coleta das amostras, sendo três pontos localizados no Mercado Municipal (pontos A, B, C), e o último em um supermercado (ponto D), ambos situados no Município de Uberlândia - MG.

### 2.2. Preparação das Amostras

Foram pesadas assepticamente 25 0,2g da amostra e adicionados a 225

mL de solução salina peptonada estéril 0,1%. As diluições seriadas, de 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-3</sup> foram homogeneizadas e utilizadas para as etapas seguintes (SILVA et al., 1997).

## 2.3. Métodos

### 2.3.1. Coliformes Totais (NMP/g)

A partir das três diluições preparadas, foram inoculados volumes de 1 mL em série de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com 10,0 mL contendo um tubo de Durham invertido, em concentração simples, por diluição preparada anteriormente. Os nove tubos foram incubados a 35°C por 24 horas e observou-se o crescimento com produção de gás (SILVA et al., 1997).

### 2.3.2. Coliformes Fecais ou Termotolerantes a 45° C (NMP/g)

A partir de todos os tubos de LST com produção de gás, foi transferida uma alçada bem carregada de cada cultura para tubos de caldo EC (*Escherichia Coli*) contendo um tubo de Durham invertido. Os tubos foram incubados em banho-maria a 45,5 C por 24 horas e observou-se o crescimento com produção de gás. Nos tubos com produção de gás, o teste foi confirmativo para presença de coliformes fecais, que teve determinado o NMP/g através de uma tabela de NMP apropriada a cada diluição (SILVA et al., 1997).

### 2.3.3. Contagem Direta em Placas de *Staphylococcus aureus*

A partir das três diluições preparadas, foi inoculado 0,1 mL de cada diluição na superfície de placas com Ágar Baird-Parker (BP), que foram previamente preparadas e deixadas solidificar naturalmente. Espalhou-se o inóculo com auxílio de uma pipeta de 1 mL, das placas de maior para as placas de menor diluição, até que todo o excesso de líquido fosse absorvido.

Aguardou-se que as placas secassem completamente, para incubá-las invertidas a 35°C durante 48 horas.

Após a incubação das placas, contaram-se as colônias típicas (máximo de 1,5mm em diâmetro, lisas, convexas, com bordas perfeitas, massa de células esbranquiçada nas bordas, rodeadas por uma zona opaca e/ou um halo transparente estendendo-se para além da zona opaca) e atípicas (colônias cinzentas, sem um ou ambos os halos típicos) de *Staphylococcus aureus*. O resultado foi obtido pelo número de colônias (UFC/g) contadas e diluição inoculada (SILVA et al., 1997). Para confirmação dos resultados foi feita a coloração de GRAM (BIER, 1999).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2 estão apresentados os resultados dos exames microbiológicos do queijo mussarela artesanal de diferentes pontos do comércio varejista do município de Uberlândia - MG, no período de junho a setembro de 2005.

A Tabela 1 mostra o resultado da análise microbiológica das amostras de queijo mussarela artesanal, sendo representados os valores mínimos e máximos de coliformes a 45°C e *Staphylococcus coagulase* positiva, e a conformidade dos resultados com a Resolução - RDC nº. 12, de 2 de janeiro de 2001 (ANVISA).

Como a legislação sanitária só estabelece padrões para coliformes a 45°C e *Staphylococcus coagulase* positiva, somente estes foram analisados; porém, a presença de coliformes totais não pode se apresentar em número muito elevado, pois evidencia práticas de higiene e sanitização aquém dos padrões requeridos.

Analisando os resultados presentes na Tabela 2, de acordo com os padrões estabelecidos, 52,17% das amostras (n=12) apresentaram contagens acima do padrão estabelecido para coliformes a 45°C e 91,30% das amostras (n=21)

Tabela 1: Valores de coliformes totais, coliformes a 45°C e estafilococos coagulase positiva de 23 amostras de queijo mussarela artesanal obtido no comércio varejista do município de Uberlândia - MG.

Pontos de coleta	Nº de amostras	Coliformes totais NMP/g	Coliformes a 45°C NMP/g <sup>1</sup>	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva UFC/g <sup>1</sup>
A	6	>1,1x10 <sup>3</sup>	<3,0	1,0x10 <sup>4</sup>
			>1,1x10 <sup>3</sup>	8,3x10 <sup>5</sup>
B	6	>1,1x10 <sup>3</sup>	<3,0	2,2x10 <sup>3</sup>
			>1,1x10 <sup>3</sup>	6,5x10 <sup>5</sup>
C	6	>1,1x10 <sup>3</sup>	<3,0	1,0x10 <sup>2</sup>
			>1,1x10 <sup>3</sup>	4,6x10 <sup>5</sup>
D	5	>1,1x10 <sup>3</sup>	<3,0	3,9x10 <sup>3</sup>
			>1,1x10 <sup>3</sup>	8,5x10 <sup>5</sup>
Total	23	>1,1x10 <sup>3</sup>	<3,0	1,0x10 <sup>2</sup>
			>1,1x10 <sup>3</sup>	8,5x10 <sup>5</sup>
Padrão <sup>2</sup>		-	5x10 <sup>2</sup> /g	5x10 <sup>2</sup> /g

1- Valores mínimos e máximos

2- Padrão - de acordo com Resolução - RDC nº. 12, de 2 de janeiro de 2001 (ANVISA)

Tabela 2: Percentual de amostras contaminadas por coliformes termotolerantes e *Staphylococcus coagulase positiva*, de 23 amostras de queijo mussarela artesanal do comércio varejista do município de Uberlândia - MG.

Determinações	Coliformes termotolerantes		<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	
	Nº de amostras	%	Nº de amostras	%
Dentro dos padrões	11	47,83	2	8,70
Fora dos padrões	12	52,17	21	91,30
Total	23	100	23	100

apresentaram contagem acima do padrão estabelecido para *Staphylococcus coagulase positiva*.

Os pontos de coleta A, B, e C não mantinham o produto sob refrigeração constante (era feita somente durante a noite), sendo que o mesmo permanecia em bandejas sobre o balcão durante o dia todo. Isso pode ter contribuído para as altas contagens de coliformes a 45°C e *Staphylococcus coagulase positiva*.

Ainda assim, o ponto de coleta C apresentou contagens dentro dos padrões estabelecidos para duas de suas amostras, fato que pode ser atribuído à compra de amostras refrigeradas. Nos três pontos de coleta foram encontrados os maiores valores para *Staphylococcus coagulase positiva*.

Já o ponto de coleta D, mantinha o produto sob refrigeração durante o dia todo. Apesar disso, todas as amostras

coletadas estavam fora dos padrões estabelecidos para as contagens de *Staphylococcus coagulase positiva*, e duas amostras para a contagem de coliformes a 45°C. O fato pode ser explicado pela aquisição por parte do supermercado de um produto elaborado em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias ou pela temperatura dos balcões de refrigeração estar acima do ideal (5-8°C).



A presença de coliformes fecais e *Staphylococcus aureus* nas amostras representam falta de higiene, principalmente dos manipuladores de alimentos. Estes albergam principalmente o *Staphylococcus aureus*, que é de grande interesse para a Saúde Pública, por estar relacionada a surtos de intoxicação alimentar. A utilização do método de pasteurização é fundamental para redução da frequência desses microrganismos nas etapas de fabricação do queijo mussarela artesanal.

#### 4. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos com este trabalho, pode-se concluir que a contaminação microbiológica do queijo mussarela artesanal representa um perigo sério para a saúde do consumidor e pode também levar a prejuízos econômicos. A contaminação pode ter ocorrido tanto no momento da obtenção da matéria prima quanto no momento da produção, transporte e armazenamento do produto final, sendo que, em todos os níveis de produção há a necessidade de implantação de programas de boas práticas de fabricação e controle dos processos e seus pontos críticos. Há de se fazer também, tratamento térmico do leite destinado à produção de queijos. Para que a saúde pública seja preservada, estes métodos devem ser repassados, para treinamento e capacitação dos fabricantes artesanais de queijos, por profissionais que estejam próximos a eles, e também deve ocorrer maior vigilância dos pontos de venda pelos órgãos competentes, seja municipais ou estaduais.

#### 5. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L.C., COUTO, M.A.C.L. *Site Ciência do Leite, Ano I, 2001/2002. Juiz de Fora, 2002, 140p.*
- ALVES, L.M.C. *Qualidade higiênico-sanitária do leite cru e do queijo coalho de produção artesanal comercializados*

- informalmente na cidade de São Luís - MA. 1999. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 76f. 1999.*
- AMARAL, L.A., FILHO, A.N. *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, v. 26, n.1, p. 41-45, fevereiro 1992.*
- ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), *Resolução - RDC nº. 12, de 2 de janeiro de 2001, Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/> Acesso em: 02 de novembro de 2005.*
- BEHMER, M.L.A. *Tecnologia do Leite. 13 edição revista e atualizada. São Paulo : Nobel, 1999, 320p.*
- CORREIA, M. & RONCADA, M.J. *Cara-*

- terísticas microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo. Revista Saúde Pública, v.31, n.3, p.296-301, junho 1997.*
- GERMANO, P.M.L., GERMANO, M.I.S., *Higiene da ordenha. In: \_\_\_\_\_ Higiene e Vigilância sanitária dos alimentos. São Paulo : Livraria Varela, 2001, parte 4, p. 80-89.*
- OLIVEIRA, C.A.F. de, GERMANO, P.M.L., GERMANO, M.I.S., *Qualidade do leite no processamento de derivados. In: GERMANO, P.M.L., GERMANO, M.I.S. Higiene e Vigilância sanitária dos alimentos. São Paulo : Livraria Varela, 2001, parte 5, p. 91-102.*
- SILVA, N. da, JUNQUEIRA, V.C.A. & SILVEIRA, N.F.A. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. São Paulo : Livraria Varela, 1997, 317p. ❖*

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 Gardênia, 36 - Mirandópolis  
04047-010 - São Paulo - SP  
Tel.: 11 5589-5732 - Fax: 11 5583-1036

Revista  
**Higiene Alimentar**

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DA ÁGUA UTILIZADA EM ABATEDOUROS DE BOVINOS E SUÍNOS.

**Lauro de Queiroz Saraiva** ✉

Mestrado em Saúde e Ambiente - Universidade Federal do Maranhão - Campus Universitário do Bacanga. São Luís-MA.

**Lucia Maria Coelho Alves**  
**Francisca Neide Costa**

Universidade Estadual do Maranhão - Campus Universitário Paulo VI, São Luís-MA.

✉ queirozsaraiva@yahoo.com.br .

## RESUMO

Com o objetivo de verificar a qualidade higiênico-sanitária da água utilizada em abatedouros de bovinos e suínos, realizou-se a contagem de coliformes totais e termotolerantes, a pesquisa de *Escherichia Coli* e *Pseudomonas aeruginosa*, em 54 amostras de água não tratada, perfazendo um total de 216 análises, provenientes de diferentes pontos de dois abatedouros de bovino e um abatedouro de suíno. Aplicou-se uma ficha de coleta para evidenciar as práticas higiênico-sanitárias de cada abatedouro. As amostras foram processadas utilizando-se a Técnica da Membrana Filtrante, segundo APHA (1998) e a identificação de coliformes totais e termotolerantes em meio Agar M-Endo Les e Agar M-FC, respectivamente; para o isolamento de *E. coli* utilizou-se o Agar EMB e a caracterização bioquímica foi feita utilizando o

Enterokit B. Para a pesquisa de *P. aeruginosa* utilizou-se o Agar Cetrimide. Das amostras coletadas, 52 (96,29 %) estavam contaminadas por coliformes totais e 31 (57,40 %) por coliformes termotolerantes. As amostras sugestivas para *E. coli*, na avaliação bioquímica todas foram negativas, evidenciando outros microrganismos do grupo termotolerantes (*Klebsiella* e *Enterobacter*). As amostras analisadas para *P. aeruginosa* apresentaram resultados negativos. A água utilizada nos abatedouros em estudo, apresenta condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

*Palavras-chave:* Condições higiênico-sanitárias, água, abatedouro.

## SUMMARY

With the objective of verifying the hygienic-sanitary quality of the water used

at slaughterhouses of bovine and swine, took place the count of total coliforms and termotolerantes, the research of *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*, in 54 samples of water non treated, a total of 216 analyses, coming of different points of two slaughterhouses of bovine and a swine slaughterhouse. A collection record was applied to evidence the hygienic-sanitary practices of each slaughterhouse. The samples were processed being used Membrana Filtrante's Technique, according to APHA (1998) and the identification of total coliforms and termotolerantes in Agar M-Endo half Read, and Agar M-FC, respectively; for the isolation of *E. coli* was used Agar EMB and the biochemical characterization was made using Enterokit B. For the research of *P. aeruginosa* was used Agar Cetrimide. Of the collected samples, 52 (96,29 %) they were polluted for total coliforms and 31 (57,40 %) samples for coliforms termotolerantes. The suggestive

*samples for E. coli, in the biochemical evaluation, all were negative, evidencing other microorganisms of the group termotolerantes (Klebsiella and Enterobacter). The samples analyzed for P. aeruginosa they presented negative results. The water used at the slaughterhouses in study, it presents unsatisfactory hygienic-sanitary conditions.*

Key Words: Hygienic-sanitary conditions, water, slaughterhouse.

## 1. INTRODUÇÃO

A água é um dos produtos mais importantes para a sobrevivência do ser humano. Para as autoridades sanitárias, o provimento de água em quantidade e qualidade adequadas é medida básica de promoção à saúde e prevenção de doenças. As ações relativas à manutenção da potabilidade da água passaram a ser eleitas como prioritárias no âmbito da saúde pública, onde a avaliação dessa potabilidade deve passar, necessariamente, pelo parâmetro bacteriológico (CARDOSO et al., 2001).

No grupo dos coliformes termotolerantes está incluído a *Escherichia Coli* e espécies dos gêneros *Klebsiella* e *Enterobacter*. Desses, apenas a *E. coli* está presente nas fezes, humanas e de animais homeotérmicos, em percentuais em torno de 96 a 99 %. Os demais gêneros participam com percentuais que variam de 3 a 8 % em fezes animais e de 3 a 4 % em fezes humanas (CERQUEIRA et al., 1998).

De acordo com a American Public Health Association-APHA (2001), o grupo coliforme é constituído por todas as bactérias aeróbias ou anaeróbias facultativas, Gram-negativas, não esporuladas e na forma de bastonetes, as quais fermentam a lactose com formação de gás dentro de 48 h a 35° C.

A espécie *Pseudomonas aeruginosa* tem sido a responsável pela maioria

dos casos de doença infecciosa no homem. Trata-se de um microrganismo oportunista, isto é, causa doença somente em condições especiais, quando o organismo humano está debilitado por algum motivo, como por exemplo, processos cirúrgicos e queimaduras. Nesses casos, esse microrganismo pode causar bacteremias bem severas. Além disso, *P. aeruginosa*, bem como outras espécies de *Pseudomonas*, apresentam grande importância para a indústria de alimentos, pois são microrganismos causadores de deterioração (ICMSF, 1996).

O gênero *Pseudomonas* é responsável pela deterioração dos alimentos e a sua presença em águas deve ser considerada importante, uma vez que além de ser deteriorante é indicadora de contaminação, sendo também um patógeno oportunista (MELCHIADES et al., 1993).

Atualmente, o Ministério da Saúde através da Portaria nº 518 de 25 março de 2004 (BRASIL, 2004), regulamenta as normas de potabilidade de água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras, para os sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês, proibindo a presença de coliformes termotolerantes em amostras de 100mL de água; na avaliação de coliformes totais, apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100 mL de água e em caso de coleta, não são tolerados resultados positivos.

Diante das considerações apresentadas e considerando-se a falta de pesquisas sobre a qualidade da água utilizada em abatedouros inspecionados, no município de São Luís-MA e a importância desta na veiculação de microrganismos para os alimentos, assim como os riscos que os produtos contaminados por patógenos podem apresentar para a população consumidora, é que se idealizou a presente pesquisa com o objetivo de avaliar a qualidade higiênico-sanitária da água utilizada nos esta-

belecimentos que abatem bovinos e suínos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Caracterização dos estabelecimentos de abate

As amostras de água foram coletadas de três (03) abatedouros, com registro no Serviço de Inspeção Municipal (SIM), no município de São Luís-Maranhão: 02 (dois) abatedouros de bovino com processamento de 320 toneladas de carne por semana e 01 (um) abatedouro de suíno, com produção de 9 toneladas de carne por semana. Preencheu-se uma ficha contendo dados de cada abatedouro: capacidade de abate, origem da água utilizada, produto para tratamento e periodicidade, destino dos dejetos líquidos e sólidos, limpeza dos reservatórios e das tubulações, vegetação e solo/área adjacente e presença de aves e animais.

### 2.2. Coleta e análises das amostras

As amostras foram coletadas nos meses de setembro a novembro de 2005, sendo 06 (seis) amostras de água de cada estabelecimento, totalizando 18 (dezoito) amostras por mês, perfazendo 54 (cinquenta e quatro) amostras de água coletadas.

As amostras foram coletadas em seis pontos: poço, caixa d'água, área de sangria, sala de vísceras vermelhas, sala de vísceras brancas e limpeza de carcaça, utilizando-se frascos de vidro, esterilizados previamente. A seguir, as amostras foram acondicionadas em caixa de material isotérmico contendo cubos de gelo e transportadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água do Curso de Medicina Veterinária, da Universidade Estadual do Maranhão, onde foram analisadas através da Técnica da Membrana Filtrante conforme as normas da APHA (1998).

### 2.3 Análises das amostras

As amostras coletadas, cada uma com 400mL de água, foram avaliadas

para coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia Coli* e *Pseudomonas aeruginosa*, totalizando 216 análises de água.

### 2.3.1. Contagem de coliformes totais e termotolerantes

De cada amostra utilizou-se 100 mL de água que foi filtrada em membrana filtrante com porosidade de 0,45 µm, utilizando uma bomba de vácuo. Após o processo de filtração cada membrana foi transferida para o meio de cultura nutritivo, seletivo e diferencial, o Agar M-Endo Les (coliforme total) incubado em estufa a 35 + 2° C e Agar M-FC (termotolerantes) incubado em banho-maria a 44,5 + 2° C, durante 24 horas. Após incubação os cultivos que apresentaram colônias típicas de coliformes totais (coloração rosa a vermelho-escuro com brilho verde metálico superficial) e colônias típicas de coliformes termotolerantes (colônias azuis) foram contadas utilizando-se contador de colônias.

### 2.3.2 Pesquisa de *Escherichia Coli*

As colônias características de coliformes termotolerantes no Agar M-FC foram semeadas para Agar EMB e incubadas em estufa, a 37° C durante 24 horas. Após incubação, as colônias sugestivas de *E. coli* (coloração marrom) foram repicadas em Agar nutriente e incubadas em estufa, a 37° C por 18 horas. Após a incubação, os cultivos foram estocados e submetidos aos testes bioquímicos, utilizando-se o Enterokit B da PROBAC.

### 2.3.3 Procedimentos para identificação bioquímica de *Escherichia Coli*

De cada amostra isolada foram repicadas, com alça de semeadura, colônias para os meios EPM (com os testes de fermentação, produção de gás, produção de H<sub>2</sub>S, hidrólise da uréia e desaminação do triptofano), MILi (para os testes de motilidade, indol e lisina) e o meio Citrato de Simmons (para leitu-

ra do uso de citrato como fonte de carbono). Todos os tubos foram incubados em estufa a 35 + 2° C com as tampas semi-rosqueadas e a leitura foi realizada 24 horas após.

### 2.3.4 Pesquisa de *Pseudomonas aeruginosa*

Filtrou-se de 100 mL de água, através de membrana filtrante com porosidade de 0,45 µm e transferiu-se a membrana para meio de cultura, seletivo e diferencial (meio Agar cetrimide). As placas foram incubadas em estufa a 41,5 + 0,2° C durante 48 + 2 horas. Após incubação, os cultivos não apresentaram colônias típicas, com coloração marrom-escuro ou preto esverdeado, com núcleo central e bordas mais claras espalhadas, para contagem.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizou-se como padrão para análise dos resultados, os parâmetros microbiológicos estabelecidos pela Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde.

Pode-se observar que, 52 (96,29 %) das amostras analisadas estavam fora do padrão para coliformes totais, conforme os padrões estabelecidos pela legislação vigente. Este índice elevado de contaminação por coliformes totais pode estar relacionado com a origem da água dos três abatedouros, pois esta é de poço artesiano e sem tratamento, bem como a falta de limpeza periódica dos reservatórios.

Este resultado é superior ao encontrado por Cantusino Neto (2001), que analisou água tratada da rede de distribuição de Campinas/SP, e constatou que 11 (2 %) das amostras estavam contaminadas por coliformes totais, em 1997 e 26 (5 %) em 1998.

A contaminação encontrada pode ter como origem a ausência total da cloração da água e a deficiência de práticas higiênicas como a limpeza de reservatórios e caixas d'água, permitindo a multiplicação de microrganismos.

Informação esta enfatizada por David (1999), em um estudo realizado com águas de abastecimento residual em Recife-PE, onde ele citou a urgente necessidade de monitoração nos procedimentos de sanitização em reservatórios e bebedouros, além de tanques e tubulações, visto que foi detectada a presença de bactérias do grupo coliforme total na água.

Segundo Santos et al. (2001), a ausência de cloro residual no sistema de abastecimento de água, expõe a população a um risco potencial ao acometimento de enfermidades de veiculação hídrica.

Para as amostras analisadas para coliformes termotolerantes, observou-se que 31 (57,40 %) das amostras apresentaram-se fora do padrão para este microrganismo. Estes resultados demonstram que é indispensável o monitoramento microbiológico da água em todos os pontos do abatedouro para detecção de pontos críticos da rede de abastecimento de água, diminuindo o risco de contaminação nas diferentes fases do processamento.

Quanto às amostras provenientes do abatedouro de suíno, todas foram negativas para coliformes termotolerantes. Neste estabelecimento também não há tratamento da água, entretanto, há um programa de limpeza dos reservatórios, com troca periódica das tubulações que conduzem a água utilizada no abatedouro e coleta de dejetos sólidos produzidos durante o abate dos animais, possivelmente essas práticas reduziram consideravelmente a contaminação da água.

As amostras com crescimento em EMB, sugestivas de *E. coli*, 31 (100 %) das amostras, quando submetidas aos testes bioquímicos, apresentaram-se negativas, evidenciando outras bactérias do grupo termotolerantes como *Klebsiella* e *Enterobacter* e outros microrganismos como a *Serratia*. Segundo a OMS (1995), bactérias que fermentam a lactose como *Enterobacter cloacae* e *Citrobacter freundii* podem

ser encontradas tanto no meio ambiente como em fezes e espécies que nem sempre são encontradas nas fezes, por exemplo, *Serratia fonticola*, *Rahnella aquatilis* e *Buttiauxella agrestis*, podem multiplicar-se em água potável de qualidade relativamente boa.

As amostras analisadas para *P. aeruginosa* apresentaram resultados negativos. Pela Resolução nº 275, de 22 de setembro de 2005, para *P. aeruginosa* a amostra de água é aprovada, quando for constatada a ausência em todas as unidades da amostra representativa ou no máximo uma unidade da amostra apresentar-se positiva com valores até 2,0 UFC.

Tendo em vista o grande volume de matéria orgânica gerada durante a produção, observou-se que todo esse material e as águas residuais são acumulados em áreas adjacentes ao abatedouro, sem qualquer tratamento prévio, podendo levar a uma contaminação do lençol freático e da água utilizada pelos abatedouros, evidenciando, portanto, o risco à saúde da população pelo uso desse tipo de água sem nenhum tratamento. Devido a isso, torna-se necessário realizar periodicamente, exames dessas águas para determinar seu grau de segurança do ponto de vista bacteriológico.

De acordo com a Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde, a água deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo 0,2 mg/L e máximo de 2,0 mg/L, em qualquer ponto da rede de distribuição. Nesse estudo, todas as amostras analisadas foram provenientes de abatedouros sem qualquer tratamento da água, contrariando a legislação vigente.

Constatou-se que não há um programa específico quanto às práticas operacionais de limpeza e desinfecção dos poços, reservatórios e tubulações dos abatedouros, bem como para o sistema de Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APPCC). A au-

sência dessas ações pode ocasionar uma contaminação de todo o material processado no estabelecimento, além de deixar a população suscetível à presença de bactérias e, conseqüentemente, a doenças de veiculação hídrica e toxinfecções alimentares.

#### 4. CONCLUSÕES

- ▲ A água utilizada nos abatedouros apresenta qualidade higiênico-sanitária insatisfatória.
- ▲ Recomenda-se a implantação imediata de um programa de controle da qualidade operacional do abatedouro, com ações de caráter corretivo e preventivo, com monitoramento microbiológico da água, periodicamente.
- ▲ Recomenda-se a limpeza periódica dos reservatórios e a utilização de cloro na desinfecção da água.
- ▲ Há a necessidade da construção de uma lagoa de estabilização e/ou a construção de tanques de decantação, visando diminuir o impacto ambiental, causado pelas águas residuais.
- ▲ Torna-se necessário o replanejamento físico do saneamento na área ao redor de cada abatedouro e da implantação de um programa de educação ambiental sobre a preservação dos recursos hídricos.
- ▲ Há a necessidade de intensificar o sistema de vigilância da qualidade da água, de forma a exigir dos abatedouros a produção e a manutenção do fornecimento de água potável, para uso em suas atividades e para o consumo humano.

#### REFERÊNCIAS

ALVES, N.C.; ODORIZZI, A. C.; GOU-LART, F. C. *Análise Microbiológica de*

*águas Minerais e de Água Potável de Abastecimento. Revista de Saúde Pública*, v.36, n.6. p.749-751. Marília-SP, 2002.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION-APHA. *Standards Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 20. ed. Washington, 1998.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION-APHA. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 4. ed. Washington, 2001.

ARID, F. M. *Contaminação da água subterrânea e a saúde pública em São Jose do Rio Preto, SP. Universitas*, v. 2, n. 1, p. 55-56, 1992.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Resolução nº 275, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o Regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural. Diário Oficial da União, Brasília: DF, 23 set. 2005.*

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria nº 518 de 25 março de 2004. Normas e padrões de potabilidade de água destinada ao consumo humano. Diário Oficial da União, Brasília: DF, 24 mar. 2004.*

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria nº 36 de 19 de janeiro de 1990. Normas e padrões de potabilidade de água destinada ao consumo humano. Diário Oficial da União, Brasília: DF, 23 jan. 1990.*

CANTUSINO NETO, R. *Comparação entre os métodos de tubos múltiplos e o de substratos cromogênico enzimático (ONPGMUG), para detecção de coliformes na água tratada, Campinas, Brasil. Higiene Alimentar, São Paulo, v. 15, n.90/91, p. 64-67, nov./dez. 2001.*

CARDOSO, A.L.S.P. et al. *A técnica da membrana filtrante, aplicada ao estudo bacteriológico da água de rede de abastecimento, utilizada pela população de Descalvado, SP. Higiene Alimentar, São Paulo, v.15, n.82, p. 33-38, mar. 2001.*

CERQUEIRA, D. A.; De BRITO, L. L.; GALINARI, P. A.; G. C. M. AMARAL. *Perfis de Ocorrências de Coliformes*

*Termotolerantes e de E. coli em diferentes Amostras de Água, 1998.*

D'ÁGUILA, P. S. et al. Avaliação da qualidade para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. *Cad. Saúde Publica*. Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, jul./set., 2000.

DAVID, P. R. B. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de águas minerais e de abastecimento de alguns pontos da cidade do Recife, PE. "Um relato de experiência de alunos do mestrado em Nutrição da UFPE". *Rev. Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 13, n. 60, p. 36-42, mar. 1999.

GALBRAITH, N.S.; BARRET, N. J.; STANWELL-SMITH, R. Water and disease after Croydon: A review of water-borne and water associated disease in the UK 1937-1986. *Journal Institute of Water & Environment Management*, n. 1, p. 7-21, 1987.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. MICROORGANISMS IN FOODS. 5. Microbiological specifications of food pathogens. Blackie, Suffolk, UK, 1996.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICA-

TIONS FOR FOODS. Microorganismos de los alimentos: técnicas de análisis microbiológico. Zaragoza: Acribia, 1984. 431p.

KOTTWITZ, L. B. M.; GUIMARÃES, L. M. Avaliação da qualidade microbiológica da água consumida pela população de Cascavel, PR. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.17, n. 113, p. 54-59, out. 2003.

LIMA, E. B. et al. Implementação do índice de qualidade de água para consumo (IQAC), na área urbana do município de Rio Formoso, PE. *Higiene Alimentar*, v. 17, n. 109, p. 88-94, jun., 2003.

MAGALHÃES, K. Normas visam adequar indústrias alimentícias aos padrões sanitários internacionais. São Paulo: *Rev Frigorífico*, n. 95, p. 14-17, jun. 2003.

MAGALHÃES, T. Perigo de morte (ou risco de vida). *Bio*. v. 7, n. 7, p. 4-9, 1995.

MELCHIADES, L. E. A. et al. Produção de enterotoxinas por *Staphylococcus* isolados de mastite subclínica bovina. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v.48, n. 288, p. 80-81, 1993.

NOGUEIRA, G.; NAKAMURA, C. V.; TOGNIM, M. C. B.; ABREU, B. A.; DIAS, B. P. Microbiological quality of drinking water of urban and rural communities, Brazil. *Revista de Saúde Pública*, v. 37, p. 232-236, 2003.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SAUDE. Guias para a calidad del agua potable recomendaciones. 2 ed. Ginebra, OMS, 1995. 195p.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R. et al. Ciência, Higiene e Tecnologia de Carne. Goiânia: UFG, 1993. 586 p. v. 2.

SANTOS, C. C. M. dos; PERESI, J. T. M.; LIMA, S. I.; SILVEIRA, P. R. da; BRIGHETTI, J. M. P.; NASCIMENTO, S. C.; ZENEON, O. Qualidade da água de origem subterrânea oferecida a população, na região de São Jose do Rio Preto (SP), no período de 1991 a 1999. *Higiene Alimentar*, v. 15, n. 82, p. 47-51, mar. 2001. ❖

**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.

Formosa  
16x24cm  
168 páginas  
Preço:  
R\$ 43,00

Adquira seu exemplar na Redação da Revista Higiene Alimentar  
Fones: 11 5589-5732 - Fax: 11 5581-1016  
e-mail: redacao@higienealimentar.com.br

# *SALMONELLA* EM CARCAÇAS DE FRANGO CONGELADAS, INDUSTRIALMENTE PROCESSADAS.

**Eliana Neire Castiglioni Tessari** ✉  
**Ana Lúcia Sicchiroli Paschoal Cardoso**  
**Ana Maria Iba Kanashiro**  
**Greice Filomena Zanatta Stoppa**  
**Renato Luis Luciano**  
**Antonio Guilherme Machado de Castro**

Instituto Biológico, Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio Avícola,  
 Descalvado, SP.

✉ [etessari@biologico.sp.gov.br](mailto:etessari@biologico.sp.gov.br)

## RESUMO

A presente pesquisa avaliou o nível de contaminação por salmonelas em carcaças de frango congeladas. O estudo foi realizado em carcaças provenientes de diferentes abatedouros localizados no estado de São Paulo, Brasil, durante o período de janeiro de 2005 a junho de 2006. Oitenta e nove amostras foram examinadas, sendo treze (14,61%) positivas para *Salmonella* spp., cujos sorotipos foram: *Salmonella Heidelberg* (3,37%), *Salmonella* spp. (2,25%) e *Salmonella Enteritidis*, que foi o sorotipo predominante, representando 8,99% do total de amostras isoladas. A contaminação por salmonela é causada por vários fatores que poderiam estar relacionados com as condições de higiene da granja.

Palavras-chave: *Salmonella* spp., carcaças de frango, aves

## SUMMARY

*The present research valued the level of salmonella contamination in carcasses of chicken frozen. The study was accomplished in carcasses from different slaughterhouses located in the state of Sao Paulo - Brazil, during the period of January of 2005 to June of 2006. Eighty nine samples were examined, being thirteen samples (14,61%) positive for Salmonella spp., whose serotype were: Salmonella Heidelberg (3,37%), Salmonella spp. (2,25%) and Salmonella Enteritidis, which was the predominant sorovar, representing 8,99% of the total of isolated samples. The contamination for Salmonella is caused by several factors that could be relationship with the conditions of hygiene of the farm.*

Key - words: *Salmonella* spp., carcasses of chicken; chickens

## INTRODUÇÃO

Entre os patógenos veiculados na avicultura destacam-se os do gênero *Salmonella* e dentro deste podemos encontrar diferentes sorotipos, podendo acarretar tanto a salmonelose aviária quanto a humana, quando da ingestão de produtos avícolas contaminados (ANDREATTI FILHO et al., 2001).

As salmonelas estão amplamente difundidas na natureza e são capazes de infectar o homem e os animais (BARROW, 1993). Os casos de intoxicações alimentares causados por *Salmonella* aumentaram a partir da década de 80. RODRIGUES et al. (1990) atribuíram esse aumento ao consumo de ovos e subprodutos contaminados por *Salmonella Enteritidis*.

A importância da disseminação de *Salmonella* vem sendo amplamen-

te estudada na cadeia produtiva de aves, como revisado por SILVA & DUARTE (2002). Durante o processamento de carcaças de frango, pode ocorrer contaminação do próprio ambiente, dos manipuladores e contaminação cruzada com outras aves contaminadas (SILVA, 1995).

Levantamentos realizados em vários países têm mostrado que 30 a 50% das carcaças de frangos congeladas ou refrigeradas estão contaminadas por *Salmonella* spp. (SILVA, 1998).

A contaminação das aves pode ocorrer já na nas granjas, ou nas diversas etapas posteriores de produção industrial, distribuição, comercialização e consumo através da chamada contaminação cruzada (BAIRD-PARKER, 1990).

A ocorrência e a quantidade de *Salmonella* presente na carne varia de acordo com as condições de manejo durante a criação e com os cuidados higiênicos nas operações de abate e posterior manipulação das carcaças (CARVALHO et al., 2005). Neste sentido o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento estabeleceu um plano pioneiro em nosso país, o chamado Plano Nacional de Redução de Patógenos no abate de aves e perus, com o objetivo de realizar um monitoramento de todos os matadouros de aves e perus quanto à presença de *Salmonella* após o abate. Este plano foi estabelecido através da Instrução Normativa nº 70 (BRASIL, 2003), e tem por objetivo realizar um monitoramento de todos os estabelecimentos sob fiscalização federal e, com isso, criar ferramentas de controle para reduzir gradativamente a contaminação de aves por *Salmonella*.

No Brasil, são escassos os dados epidemiológicos mostrando a importância do problema das salmoneloses em humanos, uma vez que a notificação de intoxicação por alimentos contaminados não é obrigatória (PIC-

COLLO et al. 1992). No entanto, levantamentos efetuados nos Estados Unidos estimam entre 2 e 4 milhões o número de casos anuais desta doença. De acordo com o "United States Department of Human Service Center for Disease Control", em Atlanta, 1/3 dos casos de doenças transmitidas por alimentos é devido à *Salmonella* spp. (Food and Drug administration - FDA, 2003).

Pode-se entender a *Salmonella* como um dos mais importantes patógenos veiculados por alimentos, visto estar amplamente distribuída na natureza, possuir um grande número de reservatórios, apresentar sorotipos inespecíficos quanto ao hospedeiro e por apresentar cepas multiresistentes aos antimicrobianos.

O presente estudo foi realizado de forma a contribuir com a saúde pública, no sentido de fornecer dados sobre as condições sanitárias das carcaças de frango, quanto à contaminação por *Salmonella* spp.

#### MATERIAL E MÉTODOS

As amostras chegaram ao Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio Avícola, em sua embalagem original para posterior análise microbiológica. Estas foram descongeladas *overnight* em geladeira com temperatura média de 4°C. Foram pesadas, asépticamente, amostras de 25 gramas que foram adicionadas a 225 mL de água peptonada tamponada 1%. Estas foram homogeneizadas e incubadas a 37°C por um período de 18 a 24 horas. Posteriormente, alíquotas de 1mL das amostras foram transferidas para 10mL de caldo tetracionato-verde brilhante (Difco), que foram incubados em banho-maria com agitação a 41°C/24horas.

Após este período realizou-se plaqueamento em dois diferentes meios de cultura: XLT-4 (Difco) e Mac-Conkey (Difco) que foram incu-

bados a 37°C/24 horas. As colônias suspeitas foram submetidas a testes bioquímicos utilizando-se o Agar Lisina ferro (LIA) (Difco), Agar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) (Difco), uréia e motilidade-indol (Difco). As amostras compatíveis com as do gênero salmonela foram submetidas à sorotipificação utilizando-se antisoros específicos (Sanofi Diagnostics Pasteur).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 89 amostras de carcaças de frangos analisadas, 13 (14,61%) foram positivas para *Salmonella* spp. Nessas condições as amostras são consideradas impróprias para consumo humano, de acordo com os padrões exigidos pelo Código de Vigilância Sanitária-Ministério da Saúde-DNVSA-Portaria nº 451 de 19/09/97 (JAY, 2000). Destas 13 amostras positivas, 8 (8,99%) foram identificadas como *Salmonella Enteritidis*, 3 (3,37%) *Salmonella Heidelberg* e 2 (2,25%) *Salmonella* spp.

Pesquisas realizadas na Espanha por CAPITA et al. (2003) demonstraram taxas de positividade de 55%; e no Brasil por ALMEIDA et al. (2000) positividade de 86,7%. Alguns autores explicam que esta variação nos índices está relacionada com a procedência do lote (contaminação primária); condições higiênico-sanitária dos abatedouros (área física e manipuladores), contaminação cruzada ocorrida nas áreas de depenagem, lavagem, resfriamento e embalagem. Após o processamento, durante a etapa de transporte e comercialização as carcaças ainda estão sujeitas à contaminação adicional (CORY et al. 2002; MIKOLAJCZYK & RADKOWSKI, 2002; OLSEN et al. 2003).

A alta incidência de *Salmonella* em aves vivas, como também, a contaminação cruzada durante o seu processamento, resultam na incriminação do frango como um dos princi-



pais veículos envolvidos em casos de salmoneloses humanas (MULDER, 1999; BAUEMIER et al. 2000; DANIELS et al. 2002). Em estudo realizado na Bélgica, UYTENDAELE et al. (1999), analisaram 772 carcaças de frango e constataram a contaminação de 36,5% das amostras por *Salmonella* spp. Na Polônia, MIKOLAJCZYK & RADKOWSKI, (2002), ao estudarem 4 diferentes etapas de processamento de carcaças de frango, encontraram uma porcentagem alta de resultados positivos para *Salmonella* spp., de 400 amostras observaram 23,7% de positividade, distribuídos nos processos de abate, pós-evisceração, pré e pós-resfriamento, sendo os tipos isolados *Salmonella Enteritidis*, *Salmonella Typhimurium*, *Salmonella saintpaul*, *Salmonella agona* e *Salmonella infantis*, sendo a *Salmonella Enteritidis* o sorotipo predominante. TESSARI et al. (2003) pesquisaram 68 amostras de carcaças de frangos e observaram que 13 amostras foram positivas (19,1%) para *Salmonella Enteritidis*. FUZIHARA (2000) em suas pesquisas observou presença de salmonela em 42% das amostras de carcaças de frangos, sendo que 30% dos sorotipos identificados foram compatíveis com *Salmonella Enteritidis*. CARDOSO et al. (2005), demonstraram que em 29 carcaças de frangos, 6 (20,7%) amostras foram positivas para *Salmonella Enteritidis*.

Estes estudos demonstram uma maior incidência de amostras positivas quando comparadas com a atual pesquisa, demonstrando que medidas de segurança estão sendo tomadas pelos órgãos responsáveis.

A *Salmonella Enteritidis* é o sorotipo mais comumente encontrado em alimentos. Nos últimos anos, tem-se observado um aumento da incidência de salmonelose causada por *Salmonella Enteritidis*, envolvendo ovos e produtos a base de ovos. Esse sorotipo tem a peculiaridade de colo-

nizar o canal ovopositor das galinhas, causando a contaminação da gema durante a formação do ovo (LANDGRAFT & FRANCO, 1996). É hoje em alguns países, o principal sorotipo isolado de produtos avícolas e amostras clínicas de pacientes com gastroenterites devido a surtos alimentares (CAPITA et al. 2000; OLSEN et al. 2001; DOS SANTOS et al. 2003). Nas últimas duas décadas este sorotipo representou 0,4-1% de todos os sorotipos isolados de infecção humana, mas a partir de 1993, isolou-se 32,7% de casos de origem não humana (OLSEN et al. 2001; TAVECHIO et al. 2002).

Pesquisas realizadas em unidades de processamento indicam que a contaminação das carcaças de frango logo após o abate normalmente é baixa, mas nas etapas de escaldamento, depenagem, evisceração e embalagem observa-se um aumento significativo destes microrganismos (FUZIHARA et al. 2000; CORRY et al. 2002).

A contaminação de frangos por *Salmonella* spp. pode estar relacionada com a forma em que os mesmos são transportados, as aves normalmente são confinadas e aglomeradas em caixas por longas distâncias em condições inadequadas no aspecto sanitário, aumentando assim o risco de contrair infecções cruzadas por salmonelas. As operações de abate e processamento das carcaças também contribuem para a disseminação e multiplicação das salmonelas que podem ocorrer por meio da água de escaldagem, no processo de depenagem, na contaminação cruzada de equipamentos e utensílios contaminados, no manuseio inadequado durante o corte e evisceração e no acondicionamento que normalmente é realizado à temperatura ambiente até a sua comercialização.

Os resultados encontrados são preocupantes, pois as salmoneloses são as grandes responsáveis pela

maioria dos casos de toxinfecções alimentares humanas. A ocorrência difundida destes microrganismos reforça a necessidade de melhoria nas medidas de controle sanitário estabelecidas pelos órgãos competentes.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, I.C.; GONÇALVES, P.M.R.; FRANCO, R.M.; CARVALHO, J.C.A. P. Isolamento e identificação de *Salmonella* em carcaças de frango congelados e frescos, através de método rápido. *Revista Higiene Alimentar*, v.14, n.70, p.59-62, 2000.
- ANDREATTI FILHO, R.L.; FERNANDES, S.A.; BORETTI, L.P.; BARROS, M.R.; DEL BEM, S.R.; FONTANA, A.; SAMPAIO, H.M.; SAVANO, E.N. Sorovares de *Salmonella* isolados de materiais avícolas no período de 1994 a 1999. *Rev. Educ. Contin. CRMV - SP*, v.4, n.3, p.90-101, 2001.
- BAIRD-PARKER, A.C. Foodborne salmonellosis. *Lancet*, v.336, p.1231-1235, 1990.
- BARROW, P. A. *Salmonella - present, past and future*. *Avian Pathology*, v.22, p.651-669, 1993.
- BAUEMIER, A.J.; HARGIS, B. M.; TSOLIS, R.M. Tracing the origins of *Salmonella* outbreaks. *Science*, v.287, p.50-52, 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n.70 de 06 de outubro de 2003. Programa de Redução de Patógenos - Monitoramento Microbiológico e Controle de *Salmonella* sp. em Carcaças de Frangos e Perus, em conformidade com o Anexo desta Instrução Normativa.
- CARDOSO, A.L.S.P.; CASTRO, A.G.M.; TESSARI, E.N.C.; BALDASSI, L.; PINHEIRO, E.S. Pesquisa de *Salmonella* spp, coliformes totais,

- coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. Revista Higiene Alimentar, v.19, n.128, p.144-150, jan-fev., 2005.*
- CARVALHO, A.C.F.; BANZATTO, A.L.; LORDELLO, C. *Salmonella spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, lingüiças e cortes comerciais de frango. Ciência Rural, v.35, n.6, p.465-468, 2005.*
- CAPITA, R.; ALONSO-CALLEJA, C.; GARCIA-LINARES, M.C.; MORENO, B.; GARCIA-FERNÁNDEZ, M.C. *Salmonella y salmonellosis humana. Alimentaria, v.313, p.91-98, 2000.*
- CAPITA, R.; ALVAREZ-ASTORGA, M.; ALONSO-CALLEJA, C.; MORENO, B.; GARCIA-FERNÁNDEZ, M.C. *Occurrence of Salmonellae in retail carcasses and their products in Spain. Journal of Food Microbiology, v.81, p.169-173, 2003.*
- CORRY, J.L.E.; ALLEN, V.M.; HUDSON, W.R.; BRESLIN, M.F.; DAVIES, R.H. *Sources of Salmonella on broiler carcasses during transportation and processing: modes of contamination and methods of control. Journal of Applied Microbiology, v.92, p.424-432, 2002.*
- DANIELS, N.A.; MACKINNON, L.; ROWE, S.M.; BEAN, N.H.; GRIFFIN, P.M.; MEAD, P. S. 2002. *Foodborne disease outbreaks in United States schools. Journal of Pediatric Infectious Diseases, v.21, n.7, p.623-628.*
- DOS SANTOS, L.R.; DO NASCIMENTO, V.P.; DE OLIVEIRA, S.D.; RODRIGUES, D.P.; DOS REIS, L. M.; RIBEIRO, A.R.; FERNANDES, S.A. *Phages types of Salmonella Enteritidis isolated from clinical and foods and broiler carcasses in southern Brazil. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, v.45, n.1, p.1-4, 2003.*
- FDA CENTER FOR FOOD SAFETY; APPLIED NUTRITION. *Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins 1992 (Bad Bug Book).Internet [http://vm.cfsan.fda.gov/~mow/chap1.html], 2003.*
- FUZHARA, T.O.; FERNANDES, S.A.; FRANCO, B.D. *Prevalence and dissemination of Salmonella serotypes along the slaughtering process in Brazilian small poultry slaughterhouses. Journal of Food Protection, v. 63, n.12, p.1749-1753, 2000.*
- JAY, J. M. *Modern Food Microbiology. Aspen Publishers Inc. Maryland. 6th ed., p. 511-525, 2000.*
- LANDGRAF, M.; FRANCO, B.D.G.M. *Doenças microbianas de origem alimentar provocadas por enteropatógenos. Revista de Ciências Farmacêuticas. São Paulo, v.17, n.1, p.57-76, 1996.*
- MIKOLAJCZYK, A.; RADKOWSKI, M. *Salmonella spp on chicken carcasses in processing plants in Poland. Journal of Food Protection, v.65, n.9, p.1475-1479, 2002.*
- MULDER, R.W.A.W. *European directives to regulate food safety. World Poultry Science Journal, v.15, p.50-51, 1999.*
- OLSEN, S.J.; BISHOP, R.; BRENNER, F.W.; ROELS, T.H.; BEAN, N.; TAUXE, R.V.; SLUTSKER, L. *The Changing Epidemiology of Salmonella : Trends in Serotypes Isolates from Human in the States, 1987-1997. Journal of the Infectious Diseases, v.183, p.753 - 761, 2001.*
- OLSEN, J.E.; BROWN, D.J.; MADSEN, M.; BISGAARD, M. *Crosscontamination with Salmonella on a broiler slaughterhouse line demonstrated by use of epidemiological markets. Journal of Applied Microbiology, v. 95, n.5, p.826-835, 2003.*
- PICOLLO, R.C.; PIMENTEL, E.P.; FÁVERO, L.M.; RIZZO, M.A.; PASCHER, D.M. *Surto de salmonelose ocorrido em cantina escolar, no município de São Paulo em 1991. Revista Higiene Alimentar, v.6, n.23, p.28-30, 1992.*
- RODRIGUES, D.C.; TAUXE, R.V.; ROWE, B. *International increase in Salmonella Enteritidis: a new pandemic? Epidemiology Infect., v.105, p. 21-27, 1990.*
- SILVA, E. N. *Salmonella Enteritidis em aves e saúde pública. Revista Higiene Alimentar, v.9, p. 7-13, 1995.*
- SILVA, J.A. *Microrganismos patogênicos em carne de frangos. Revista Higiene Alimentar, v.12, n.58, p.9-14, 1998.*
- SILVA, E.N.; DUARTE, A. *Salmonella Enteritidis em aves: restrospectiva no Brasil. Revista Brasileira de Ciência Avícola, v.4, n.2, p.85-100, 2002.*
- TAVECHIO, A.T.; GHILARDI, A.C.; PERESI, J.T.; FUZHARA, T.O.; YONAMINE, E.K.; JAKABI, M.; FERNANDES, S.A. *Salmonella serotypes isolated from nonhuman sources in São Paulo, Brazil, from 1996 though 2000. Journal of Food Protection, v.65, n.6, p.1041-1044, 2002.*
- TESSARI, E.N.C.; CARDOSO, A.L.S.P.; CASTRO, A.G.M.; ZANATTA, G.F. *Prevalência de Salmonella Enteritidis em carcaças de frango industrialmente processadas. Revista Higiene Alimentar, v.17, n.107, p.52-55, abril, 2003.*
- UYTENDAELE, M.; DE TROY, P.; DEBEVERE, J. *Incidence of Salmonella, Campylobacter jejuni, Campylobacter coli, and Listeria monocytogenes in poultry carcasses and different types of poultry products for sale on the Belgian retail market. Journal of Food Protection, v.62, n.7, p.735-740, 1999. ❖*

# PESQUISA DE *SALMONELLA SPP* EM CARNE BOVINA NOS MERCADOS MUNICIPAIS DE ITABUNA, BA.

**Aline Dayane Veloso Bomfim** ✉

Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus-BA.

**Antonio Roberto da Paixão Ribeiro**

Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus-BA. Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais - DCAA.

✉ alinedayanemedvet@yahoo.com.br

## RESUMO

O presente trabalho analisou um total de 60 amostras de carnes e bancada proveniente de duas feiras livres do município de Itabuna-BA, no período de agosto a novembro de 2006, estimando, assim, a qualidade bacteriológica da carne em diferentes pontos de venda. Para isso utilizou-se a metodologia adaptada da Instrução Normativa 62 do MAPA, onde foi dado um diagnóstico presuntivo acerca da presença ou não de *Salmonella* na carne. A partir das análises, observou-se que 43,3% das amostras de carne e 33,3% das amostras de bancadas apresentavam contaminação por *Salmonella*. Devido às deficiências das instalações e condições de higiene inadequadas durante a manipulação da carne, associadas à exposição desta de forma inapropriada, há uma contribuição favorável à contaminação do produto e conseqüente positividade das amostras analisadas.

*Palavras chave: Análise microbiológica, Carne, Higiene.*

## SUMMARY

*The present paper analyzed a total of 60 samples of raw meat and balconies from two free markets in Itabuna, Bahia, between August and November 2006, this manner estimating the level of bacterial contamination in different points of selling. For that it was used an adapted methodology of the Normative Instruction 62 from the Ministry of Agriculture (MAPA), then was given a presumptive diagnostic regarding the presence or not of Salmonella on the meat. From these analyses, it was observed that 43.3% of the raw meat samples and 33.3% from the balcony samples showed Salmonella contamination. Due to and inadequate hygiene conditions during the handling of the raw meat associate to the inappropriate exposition, there was con-*

*tributions to the contamination of the product and consequent positivity of the samples analyzed.*

Key-words: Higiene, Microbial analyses, Raw meat.

## INTRODUÇÃO

A qualidade dos alimentos ingeridos pela população é um aspecto crucial para a saúde pública, e o risco microbiológico é a maior preocupação na produção de alimentos de origem animal. Entre os microrganismos importantes para a segurança alimentar, *Salmonella* spp tem se destacado como causadora de toxinfecções, já que está frequentemente envolvida em casos e surtos de doenças de origem alimentar em diversos países (BESSA, 2004 e FORSYTHE, 2002).

Embora os produtos de origem avícola (principalmente ovos) sejam os mais envolvidos na transmissão da *Salmonella* spp, a contaminação da carne bovina também pode vir a oferecer risco à população (BESSA, 2004).

No Brasil, significativo aumento de *S. Enteritidis* foi detectado a partir de 1993, tornando-se desde 1994, o sorotipo de *Salmonella* mais frequentemente isolado nos casos de infecções humanas e também em materiais de origem não humana, principalmente de alimentos destinados ao consumo humano (EDUARDO, [199-?]).

A *Salmonella* atualmente ocupa uma das posições mais destacadas no campo da saúde pública em todo o mundo, devido a suas características de endemicidade, morbidade e dificuldade de controle, além das inúmeras fontes de infecção e vias de transmissão (HOFER et al., 1998). Na Inglaterra e países vizinhos, 90% dos casos de doenças de origem alimentar são causados por esse microrganismo, e dados dos EUA, Canadá e Japão indicam que a sua ocorrência aumenta a cada ano (MARTINS et al., 2000).

Supõe-se que a prevalência da *Salmonella* spp em animais abatidos esteja associada a inúmeros fatores de risco que poderiam aumentar a intensidade de infecção do lote. Os longos deslocamentos no transporte, jejum prolongado no matadouro e superlotação, possibilitariam a excreção de bactérias presentes no conteúdo intestinal desses animais, tornando-se fonte de contaminação para outros animais. Dessa forma, a quantidade de *Salmonella* encontrada na carne desses animais varia de acordo com os cuidados higiênicos nas operações de abate, o que levaria à contaminação das carcaças; esta pode ocorrer também em função de exposição e manuseio inadequados nos postos de venda (BESSA, 2004 e CARVALHO, 2005).

São poucas as informações acerca da qualidade da carne consumida pela população, de modo que o presente estudo tem como objetivo detectar a presença de *Salmonella* spp em carne bovina pronta para ser vendida em feiras livres do Município de Itabuna e determinar se há higienização nesses locais, através da pesquisa de *Salmonella* na superfície de trabalho (bancadas).

#### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no período compreendido entre agosto a novembro de 2006, em duas feiras livres (no Bairro da Califórnia e São Caetano) no município de Itabuna, região sul da Bahia.

As coletas foram feitas em dois dias (um dia para cada feira) e iniciadas às nove horas da manhã. De cada feira foram utilizadas 15 barracas, sendo que de cada barraca coletou-se uma amostra de carne (25g), e com o auxílio de um *swab* obteve-se a amostra da bancada, perfazendo 30 amostras por feira (15 de carne e 15 de bancadas).

Nas coletas não houve predileção por uma peça e o próprio manipulador cortava a carne para a análise. O nível de higienização das barracas baseou-se na presença ou não de *Salmonella* spp nas bancadas e na observação das condições do local, já que não foram realizadas entrevistas.

Foram coletadas um total de 60 amostras, sendo 30 de carne, relacionadas aleatoriamente e embaladas em sacos individuais, estéreis, de primeiro uso, identificadas, conservadas e transportadas em caixas isotérmicas contendo gelo; e as outras 30 amostras da análise de superfície, utilizando *swab* nas bancadas que entram em contato direto com a carne, sendo estes friccionados de forma contínua sobre as bancadas e posteriormente colocados em meio de pré-enriquecimento (9 mL de APT 1%). Todas as

amostras foram enviadas para o Laboratório de Microbiologia da UESC para que fossem realizadas as análises pertinentes.

A metodologia empregada é baseada na Instrução Normativa 62 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento de 26/08/2003, a qual foi realizada com algumas modificações (BRASIL, 2003).

De cada amostra de carne, 25g foram pesadas, homogeneizadas e pré-enriquecidas em 225mL de água peptonada tamponada Biobrás® a 1% e incubados a 37°C por 24h em estufa bacteriológica, assim como nas demais fases.

Alíquotas de 1mL desse meio pré-enriquecido foram inoculadas em dois tubos contendo cada um 9mL de caldo de enriquecimento seletivo, composto pelo caldo tetratoato Merck® (TT) e selenito-cistina Isofar® (SC), os quais foram incubados a 43°C por 24h.

A partir dos caldos de enriquecimento seletivo as amostras foram cultivadas em Ágar verde brilhante Isofar® (AVB) e Ágar *Salmonella*-Shiguella Isofar® (ASS), sendo a seguir, incubadas a 42°C por 24h. As colônias suspeitas foram repicadas em caldo Rappaport-Vassiliadis Oxoid® (RV) e em Ágar Bismuto Sulfito Tifco® (BS), Ágar Xilose Lisina Desoxilato Tifco® (XLD) e Ágar Hektoen Tifco® (HE), e incubadas a 42°C por 24h, para posterior diagnóstico bioquímico.

As colônias típicas foram inoculadas em tubos contendo Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e Ágar Lisina Ferro (LIA), incubados a 35°C por 24h, aquelas colônias com características positivas para *Salmonella* foram submetidas aos testes de urease, indol, lactose e sacarose, vermelho de metila e citrato.

O diagnóstico se deu através da caracterização presuntiva das colônias de *Salmonella*, já que não foram realizadas provas sorológicas.

Os resultados da contaminação entre os dois locais foram avaliados por meio do teste de comparação de duas proporções e a relação entre a salga e o desenvolvimento da *Salmonella* foi avaliada pelo Teste Z para uma proporção.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De 60 amostras coletadas, 23 (38,3%) apresentaram contaminação por *Salmonella* spp, sendo que 43,3% (13) foram oriundas de carne e 33,3% (10) das amostras das bancadas.

Das amostras de carne analisadas, 13 apresentam-se em total desacordo com os padrões sanitários exigidos pela atual legislação, que é a ausência de *Salmonella* spp em 25g do produto (BRASIL, 2001). Sendo um microorganismo capaz de provocar infecção alimentar, a presença de *Salmonella* estabelece a inadequação do consumo do produto colocado para comercialização nas feiras do Município de Itabuna.

A ocorrência e quantidade de *Salmonella* presente na carne variam de acordo com as condições de manejo durante a criação e com os cuidados higiênicos nas operações de abate e posterior manipulação das carcaças (CARVALHO e CORTEZ, 2005).

No que se refere ao nível de contaminação por *Salmonella* entre as feiras pesquisadas constatou-se que o maior nível foi verificado na feira do bairro Califórnia. Neste, 40% (12) das amostras foram positivas, quando comparadas à feira do bairro São Caetano que apresentou 36,6% (11) de amostras positivas. Observou-se que a contaminação das bancadas das duas feiras foi semelhante (33,3%), e a contaminação da carne obteve maiores índices na feira da Califórnia (figura 1). Não houve diferença estatística significativa na comparação entre os valores de positividade entre as feiras, para presença de *Salmonella*.

Mesmo não havendo uma diferença estatística entre os valores de po-

sitividade de amostras entre as feiras pesquisadas, a condição física de ambas é muito divergente. Esse fato pode estar associado à possibilidade de contaminação ser oriunda da própria carne, e não de contaminação ambiental. Na feira do bairro Califórnia, a estrutura das barracas foge a qualquer padrão de higiene aceitável, o material predominante utilizado era a madeira, que não se constitui num material adequado para uma correta higienização. A carne fica exposta à contaminação ambiental, já que permanece todo o tempo pendurada na barraca, mantida à temperatura ambiente. Observou-se que o local onde é realizada a feira situa-se próximo a uma rede aberta de drenagem de esgoto, a qual se torna uma fonte a mais de contaminação ambiental, além da presença de animais nas proximidades. Outro fator determinante como fonte de contaminação são objetos, que pelo fato de serem altamente manipuláveis, não deveriam manter um contato direto com a carne.

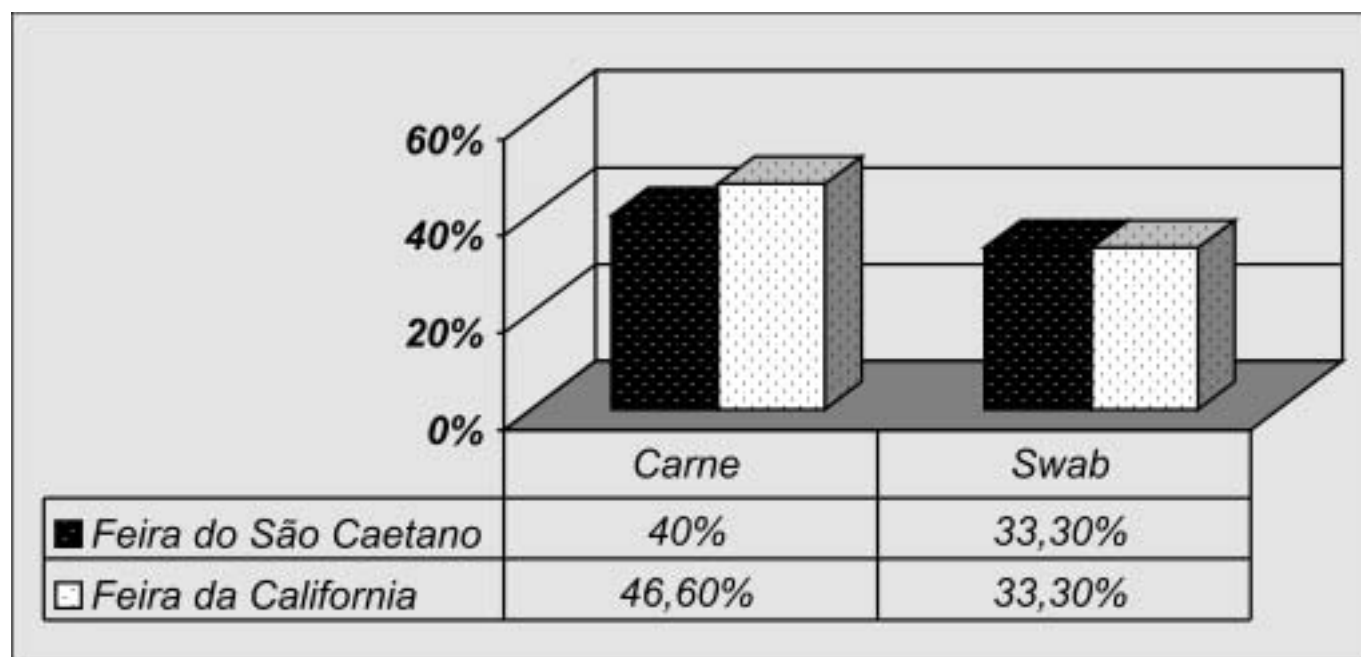


Figura 1- Amostras de carne bovina e bancada contaminadas por *Salmonella* spp

A feira do bairro São Caetano apesar de também se situar nas proximidades de uma rede aberta de esgoto, possui uma estrutura física menos precária que a primeira, porém, longe do que se tem como aceitável, podendo assim atribuir-se a contaminação a uma inadequada manipulação do produto ou à sua procedência duvidosa. Esta é dividida em boxes, os quais são constituídos de paredes de concreto e revestidos em azulejo e as bancadas são feitas de mármore ou madeira. Ainda assim, a higienização dos funcionários e do local é inadequada, tanto quanto a anterior para a correta comercialização de produtos destinados ao consumo humano.

Os comerciantes, segundo a legislação (art. 7º, IX da lei 8.137/90 - "vender, ter em depósito para vender ou expor à venda ou, de qualquer forma, entregar matéria-prima ou mercadoria, em condições impróprias ao consumo") devem adaptar-se às exigências legais e proceder de maneira higiênica, possuir balcões frigoríficos para a venda da carne, que gozando de condições sanitárias e de higiene satisfatórias, garantam a manutenção em temperatura não superior a 7°C no centro da musculatura de cada peça animal, local adequado para o lixo, e ponto de água e energia. Devendo-se ressaltar que o não cumprimento das obrigações caracteriza-se como crime grave, já que o delito afeta um número indeterminado de pessoas e tem como pena detenção de dois a cinco anos ou multa.

A carne deve ser distribuída em cortes padronizados, devidamente embalados, contendo marcas e carimbos oficiais com a rotulagem de identificação, esta somente será admitida se proveniente de abate em frigorífico regular, com identificação e aprovação dos órgãos fiscalizadores, sob pena de apreensão e destruição daquela em desacordo com o disposto na legislação.

Há também o descumprimento da Lei 8.078/90 do Código de Defesa do Consumidor, que dispõe sobre a proteção do consumidor e dá providências, protege as relações de consumo e cita entre eles o princípio de direito à informação da origem da carne bovina e da sua qualidade atestada pela certificação sanitária, inspirando no cuidado e na necessidade de proteção coletiva, referindo-se também às condições estruturais do local de venda.

A higienização dos locais pesquisados estava inadequada em 33,3% das barracas pesquisadas, já que foi encontrada *Salmonella* spp nas bancadas das mesmas. A higienização se caracteriza em um ponto crítico para a contaminação do alimento, uma vez que microrganismos podem permanecer na superfície após a limpeza.

A salmonelose é uma zoonose que representa uma ameaça para a saúde pública em todo o mundo e figura como uma das mais importantes enfermidades transmitidas por alimentos, segundo a Organização Mundial de Saúde, seja pelo número de pessoas afetadas, complicações e sequelas da doença, quantidade e volume de produtos alimentícios contaminados, seja pela perda econômica com tratamento médico/hospitalar ou reprocessamento/destruição de alimentos (KAKU, 1995).

A carne possui o risco de intoxicação alimentar direta quando consumida na forma crua ou mal cozida. Entretanto, carne crua possui um risco de intoxicação indireta através da contaminação cruzada de carnes cozidas e de outros alimentos que não são cozidos antes de serem consumidos (MREMA et al., 2006), pela utilização de utensílios ou equipamentos durante o preparo da refeição, o que demonstra a importância das boas práticas de higiene (KAKU, 1995; PERESI et al., 1998).

O fato de 10 amostras de material coletado das bancadas ter dado resultado positivo, demonstra a impor-

tância desta superfície na disseminação da contaminação cruzada, como já havia sido comentado anteriormente por PERESI et al.. (1998), já que foi isolada *Salmonella* de alimentos não indicados como veiculadores através de inquérito epidemiológico. Logo, a higienização inadequada de equipamentos e utensílios constitui um fator relevante de risco, cuja fonte de contaminação pode ser a matéria-prima utilizada, o ar, o pó e o próprio manipulador. Tomando-se como referência os dados obtidos, percebe-se que a carne possui grandes chances de contaminar as bancadas de corte, já que em nenhuma das amostras houve contaminação da bancada sem que a carne também estivesse contaminada, porém, não houve associação estatística significativa entre os valores de positividade de carne e bancadas, ou seja, não há associação entre ambas.

A higiene das instalações, equipamentos e do manipulador deve ser considerada como fator de contaminação. MESQUITA et al.. (2006) analisaram, entre outros, as mãos de manipuladores de alimentos de uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) e constataram que não havia contaminação por *Salmonella*. Porém, é rotina na UAN a lavagem das mãos e o uso de luvas em todas as etapas de processamento de alimentos, o que não é realidade nas feiras onde o presente estudo foi realizado, já que em nenhuma das barracas os manipuladores utilizavam luvas ou desinfetavam as mãos.

A mão é considerada o principal veículo de transferência de agentes infecciosos, já que em condições precárias de higiene os microorganismos do trato gastrointestinal podem contaminar as mãos dos manipuladores de alimentos e conseqüentemente, os alimentos por eles preparados (GERMANO et al., 2000). Logo, torna-se essencial a lavagem destas com água e sabonete líquido, com ou sem anti-

sepsia e a utilização posterior de luvas. Dados relatados pelo "Center for Disease Control" (citado por ALMEIDA et al., 1995) relativos a surtos de toxinfecções alimentares nos EUA, apontam que o manipulador de alimentos é responsável por 26% desses surtos. Assim sendo, não deve ser negligenciado o papel que os manipuladores de alimentos portadores assintomáticos podem desempenhar. Dessa forma, a implementação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) torna-se essencial, e o risco de contaminação cruzada reforça a necessidade da implantação de programas de orientação aos profissionais manipuladores de alimentos.

Em algumas barracas analisadas (oito), os proprietários utilizavam a salga como forma de diversificação de produtos à venda (carne fresca e carne do sol). Este fato veio contribuir para que seis destas obtivessem resultados negativos, sendo que cinco barracas não apresentaram *Salmonella* na carne nem na bancada e uma apresentou resultado negativo somente na bancada. Isso provavelmente ocorreu porque a *Salmonella* não tolera concentrações superiores a 9% de sal, já que ocasiona injúria celular pela diminuição da oferta de água (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

Resultados de análise de *Salmonella* inferiores ao do presente estudo foram encontrados por SIGARINI et al. (2006) que relataram 12,5% de amostras contaminadas antes do processo de desossa e 20% após a realização deste, e MREMA et al. (2006) também relataram a mesma porcentagem, porém em carne moída. JORDAN et al. (2006) analisaram 110.229 amostras de carnes cruas na República da Irlanda no período de 2002 a 2004 e isolaram *Salmonella* spp de 1% destas, sendo que na carne bovina somente foi encontrado 0,16% do total de amostras analisadas. TIROLI e COSTA (2006) analisaram 60 amostras de carcaças de

frango na feira municipal de Manaus, e constataram uma positividade de 50% para *Salmonella*.

São poucos os trabalhos que relatam a ocorrência de *Salmonella* em carne bovina comercializada em feiras livres, sendo que pelo fato de haver maior envolvimento dos produtos de origem avícola na contaminação, os trabalhos se limitam à pesquisa desse produto.

As altas taxas relatadas no presente estudo (caracterizada em relação aos trabalhos consultados) podem ser devidas a uma combinação de baixa qualidade das condições de higiene das carcaças (a carne utilizada não tem procedência identificada), processo de controle de temperatura insuficiente (já que apenas uma das barracas expunha a carne sob refrigeração), limpeza e desinfecção inadequadas dos estabelecimentos e superfície, manipulação imprópria, pessoal não treinado (em nenhuma das barracas utilizavam-se luvas) e condições ambientais inadequadas apresentadas pelas barracas.

O fato de ter sido encontrada *Salmonella* spp em 33,3% das amostras obtidas das bancadas mostra que a contaminação ambiental, devido a precárias condições de higiene, determina um fator importante para a transmissão do referido microorganismo. MESQUITA et al. (2006) apesar de não ter encontrado *Salmonella* nas amostras de frango e bancadas do setor de preparo da UAN, observou que o frango cru e a bancada apresentavam-se contaminados pelos mesmos patógenos, fazendo surgir um interessante dilema a ser discutido para determinação da verdadeira origem da fonte de infecção, já que no presente estudo não houve associação estatística entre carne contaminada e bancada contaminada. Logo, se faz necessário mais pesquisas voltadas a este assunto, determinando-se o foco de origem para que práticas preventivas tornem-se mais eficazes.

## CONCLUSÕES

Sob as condições observadas, as feiras analisadas comercializam a carne de forma ilegal e sem condições de funcionamento, fazendo-se necessário a normatização do processo de comercialização de produtos de origem animal, gerando uma consciência de respeito ao consumidor através da garantia da informação e qualidade do produto. Tal controle normativo deve ser feito mediante legislação específica que, por necessitar atender às exigências de cada comunidade, deve ser de abrangência municipal ou estadual e, apenas residualmente federal.

Ambos os locais pesquisados fornecem ao consumidor produtos de baixa qualidade, logo se faz necessário que as autoridades sanitárias adotem medidas mais eficazes de prevenção e controle contra a disseminação de patógenos, atuando com maior fiscalização na busca da diminuição da *Salmonella* em carne bovina e oferecendo à população consumidora um produto com condições sanitárias satisfatórias.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R.C.de C. et al.. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. *Revista de Saúde Pública, São Paulo*, v.29, n.4, p.290-294, 1995.
- BESSA, M.C.; COSTA, M. da; CARDOSO, M. Prevalência de *Salmonella* sp em suínos abatidos em frigoríficos do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p.80-84, abr/jun. 2004.
- BRASIL. Código Penal. Artigo 7º, IX da lei 8.137 de 27 de dezembro de 1990. Brasília, 1998.
- BRASIL. Código de proteção e defesa do consumidor Edição revista, atualizada e ampliada. LEI Nº

- 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 Enteridis/Salmoneloses. Centro de Vigilância epidemiológica.*
- Disponível em: [http://www.cve.saúde.sp.gov.br/html/hídrica/IF\\_59Sen.htm](http://www.cve.saúde.sp.gov.br/html/hídrica/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. ❖*



**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](http://www.abcxpurgo.com.br)  
[info@abcxpurgo.com.br](mailto:info@abcxpurgo.com.br)

Alvará nº 0313/2004 - PM SBC - Associada à APRAG - Associação Paulista de Controladores de Praga



## **MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ-SP DECRETA OBRIGATORIEDADE DE RESPONSÁVEL TÉCNICO EM SUPERMERCADOS.**

***Decreto nº 15.712, de 02/04/2008: Dispõe sobre a obrigatoriedade dos supermercados localizados no âmbito do Município de Santo André, de contratarem Responsável Técnico que garanta a segurança dos alimentos.***

JOÃO AVAMILENO, Prefeito do Município de Santo André, Estado de São Paulo, no uso e gozo de suas atribuições legais,

CONSIDERANDO a Lei Federal nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, que estabelece as atribuições da esfera municipal no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS;

CONSIDERANDO a Portaria nº 2.553, de 4 de maio de 1998, que habilita o Município de Santo André para a gestão plena do Sistema de Saúde;

CONSIDERANDO a Lei Municipal nº 7.952, de 9 de dezembro de 1999, que disciplina a taxa de fiscalização do Serviço de Vigilância à Saúde;

CONSIDERANDO o que dispõe o § 2º do art. 83 da Lei nº 8.345, de 7 de maio de 2002 - Código Sanitário Municipal;

CONSIDERANDO o que consta dos autos do Processo Administrativo nº 36.805/2007-4, DECRETA:

Art. 1º Tendo em vista a complexidade das atividades desenvolvidas ficam obrigados todos os supermercados localizados no âmbito do Município, a contratarem um responsável técnico, nos termos deste decreto.

Parágrafo único. Entende-se por responsável técnico o profissional habilitado para elaborar, implementar e manter atualizadas as boas práticas de fabricação e comercialização do alimento e demais exigências previstas nas legislações em vigor, relacionadas com a segurança do alimento, incluindo-se, em tais atividades, a manutenção do registro de atendimento ao consumidor, pertinente às reclamações, bem como à identidade, qualidade e segurança do alimento.

Art. 2º O responsável técnico contratado terá que possuir diploma de curso superior em uma das seguintes áreas: ciências biológicas, medicina veterinária, engenharia de alimentos, nutrição, tecnologia de alimentos, ou profissional de nível superior cujo Conselho da Classe Profissional autorize, por escrito, para atuar como responsável técnico.

Parágrafo único. O responsável técnico deve ser legalmente inscrito no Conselho de Classe.

Art. 3º Nos estabelecimentos que desenvolvam atividades com menor complexidade ou menor grau de risco, ou seja, estabelecimentos com até 1000m<sup>2</sup> (mil metros quadrados) de área total, a responsabilidade técnica pode ser exercida por profissional de nível técnico na área de produção de alimentos.

Parágrafo único. O profissional citado no caput deverá possuir na grade curricular de seu curso as seguintes disciplinas: contaminação alimentar, doenças veiculadas por alimentos e boas práticas na fabricação de alimentos (manual de boas práticas e procedimentos operacionais padronizados), bem como autorização por escrito do Conselho da Classe Profissional para desenvolver a função de responsável técnico.

Art. 4º O profissional será considerado responsável técnico a partir da inclusão do seu nome e número de registro do Conselho na licença sanitária do estabelecimento.

Art. 5º A carga horária mínima para função de Responsável Técnico será de acordo com a área total do estabelecimento e complexidade das atividades desenvolvidas, na seguinte conformidade:

I - estabelecimentos com até 1000 m<sup>2</sup> (mil metros quadrados) de área total e que desenvolvam atividades de açougue, padaria, rotisseria, parcelamento de frios, laticínios, peixaria e lanchonete, a carga horária será de 20 (vinte) horas semanais;

II - estabelecimentos com área total superior à 1000m<sup>2</sup> (mil metros quadrados) e que desenvolvam atividade exclusiva de revenda de produtos industrializados ou hortifrutigranjeiros, sem que haja manipulação, parcelamento ou embalagem de alimentos, a carga horária será de 12 (doze) horas semanais;

III - estabelecimentos com área total superior à 1000m<sup>2</sup> (mil metros quadrados) e inferior à 5000m<sup>2</sup> (cinco mil metros quadrados) e que desenvolvam atividades de açougue, padaria, rotisseria, parcelamento de frios, laticínios, peixaria e lanchonete, a carga horária será de 30 (trinta) horas semanais.

IV - estabelecimentos com área total superior à 5000m<sup>2</sup> (cinco mil metros quadrados) e que desenvolvam atividades de açougue, padaria, rotisseria, parcelamento de frios, laticínios, peixaria e lanchonete, a carga horária será de 40 (quarenta) horas semanais.

Parágrafo único. As horas podem ser distribuídas de acordo com a necessidade do estabelecimento, devendo tal distribuição constar de Contrato de Trabalho ou da Carteira de Trabalho.

Art. 6º O supermercado deverá disponibilizar local e equipamentos que garantam o exercício da atividade do responsável técnico e que possibilitem o arquivamento dos documentos, os quais deverão estar disponíveis para a autoridade sanitária, no momento da vistoria.

§ 1º O local descrito no caput constituir-se-á de sala de reunião, sala de trabalho e sala de treinamento, podendo ser compartilhado com outras atividades, desde que esteja disponível para as atividades do responsável técnico quando necessário.

§ 2º Os estabelecimentos com menos de 1000m<sup>2</sup> (mil metros quadrados) de área total poderão disponibilizar apenas área para arquivo de documentos; porém, a empresa deverá providenciar local para treinamento dos manipuladores, sempre que agendado pelo responsável técnico.

Art. 7º O responsável técnico deverá designar um profissional, cujo nome constará no Manual de Boas Práticas, e treiná-lo para cumprimento dos procedimentos operacionais padronizados, e demais procedimentos previstos no manual, devendo este, na ausência do responsável técnico, responder pelas atividades citadas.

Parágrafo único. Na ausência do responsável técnico, o profissional designado para atender a autoridade sanitária deverá ter acesso aos documentos necessários à ação de fiscalização, assim como aos relacionados com as boas práticas de fabricação.

Art. 8º Os estabelecimentos localizados no Município terão prazo de 180 (cento e oitenta) dias para se adequarem às presentes normas, contado da publicação deste decreto.

Art. 9º Este decreto entra em vigor na data de sua publicação. ❖

# AVANÇOS

## TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS

### EQUIPAMENTO DE RAIOS X EXAMINA EMBALAGENS.

Provavelmente a maioria dos consumidores não sabe, mas a trajetória de grande parte dos produtos alimentícios existentes no supermercado passa por uma máquina que detecta metais no local onde são fabricados. Isso acontece com o produto já pronto e embalado para verificar se há pequenos pedaços de peças, parafusos ou outros contaminantes metálicos nas matérias-primas. Assim, um pacote de pão de fôrma, outro de biscoitos, uma sopa instantânea ou ainda uma caixa de sabão em pó, por exemplo, são averiguados quanto à presença de indesejáveis "ingredientes" metálicos. Grande parte dessas máquinas no Brasil é fabricada pela empresa paulistana Brapenta que está prestes a lançar um equipamento inovador para esse nicho do mercado industrial brasileiro. Ele utiliza raios X para identificar não apenas metais, mas também pedras, plásticos e vidros, ou tudo o que saia da densidade típica, como a de um pedacinho de osso num hambúrguer. Os materiais inconvenientes do tamanho de até 1 milímetro poderão ser visualizados e o produto retirado de circulação antes de sair da fábrica. O novo modelo da Brapenta, chamado de Spectra, traz componentes elaborados para tornar o equipamento mais barato e funcional. "Ele vai custar entre R\$ 80 mil e R\$ 100 mil com impostos, enquanto os equipamentos similares importados custam entre R\$ 150 mil e R\$ 200 mil ou mais com impostos", diz o engenheiro eletrônico Martin Izarra, diretor-presidente da empresa.

Mas a importância do projeto ultrapassa os benefícios que o novo equipamento trará para a indústria do país ou para a própria empresa porque é um exemplo de sinergia entre institutos de pesquisa e empresas e o próprio laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da Brapenta. "Temos aliados tanto na área comercial como na tecnológica porque inovar é criar uma rede de parcerias", diz Izarra, também diretor da Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (Anpei).

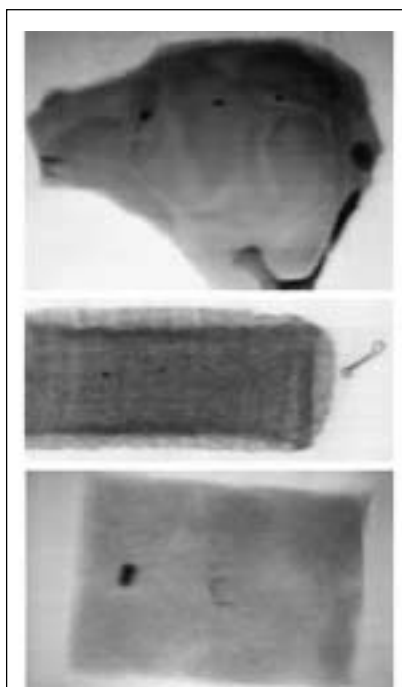
Idealizado em 2003, o projeto começou a se tornar realidade no mesmo ano com a aprovação de viabilidade técnica no Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

"Ali vimos que a idéia era viável", conta Izarra. "Depois começamos a tocar o projeto sozinhos trabalhando com uma tecnologia que não conhecíamos." A mudança de patamar seria trocar para a tecnologia de raios X e deixar a de campo eletromagnético até agora usada pela Brapenta, a mesma presente nas portas de banco ou prisões para detectar metais, produto que a empresa também fabrica em menor escala. O desafio em utilizar raios X envolve a própria geração dessa radiação e o seu controle. Somou-se a essas necessidades a viabilidade de uma série de agregados para que o equipamento funcionasse. O aparelho precisava ler o produto como um scanner traduzindo os raios X em sinais elétricos e depois converter o resultado em luz visível numa tela, além de ser dotado de softwares e painéis de controle.

Entre os elementos agregados essenciais para a execução do projeto estão os cintiladores, sensores compostos de um cristal, no caso o iodeto de céσιο. Por enquanto, eles estão sendo importados do Japão e da França, com custo ainda alto, e depois de muita negociação porque é um produto que pode ser usado, por exemplo, em aplicações nucleares para medir radiações. Com isso, países que detêm essa tecnologia dificultam a exportação. Para ter o produto mais barato e feito no Brasil, a empresa firmou um contrato de intercâmbio com o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen) para a produção dos cintiladores. No currículo da Brapenta já conta uma boa parceria tecnológica com o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) em 2004 para o desenvolvimento de algoritmos, um conjunto de soluções matemáticas elaboradas para resolver determinado problema para outro tipo de máquina da empresa que mede o peso dos produtos ao passar por uma esteira numa velocidade de 2

metros por segundo. A função dela é verificar produtos que estejam abaixo ou acima do peso estipulado na embalagem. Outro parceiro de longa data da Brapenta é o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), onde os equipamentos da empresa passam por testes de interferência eletromagnética no Laboratório de Integração e Testes (LIT).

Marcos de Oliveira  
Edição Impressa 148 - Junho 2008  
Pesquisa FAPESP



*Raios X: pedaço de carne com contaminantes metálicos, pão com metal e vidro e um pacote de sopa com grampo e um parafuso*

## SEMANA MUNDIAL DO MEIO AMBIENTE PRIORIZOU ECOEMBALAGENS.

As comemorações da recém-terminada semana mundial do meio ambiente (02 a 08 de junho) tiveram um ponto alto: priorizou-se de forma especial a questão das embalagens naturais, biodegradáveis, ecológicas, que não agridem o ambiente. No Brasil, os debates sobre o tão cogitado desenvolvimento sustentável foram alvo das atenções da Universidade de São Paulo e da Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo.



A questão atual das embalagens ecológicas está diretamente ligada às práticas de consumo consciente, necessidade constatada em diversas pesquisas. Nesse sentido, estudos sobre materiais ecológicos, que possam render soluções sustentáveis ao mercado, ganham espaço, possibilitando substituir materiais de difícil decomposição na natureza por aqueles que sejam naturais e biodegradáveis. Como exemplo, embalagens do tipo sacolas, feitas de algodão e outras fibras naturais, que se tornam uma ecológica alternativa frente às sacolinhas plásticas de supermercado, ou mesmo para qualquer embalagem que não seja biodegradável.

Uma das dificuldades para se criar uma cultura favorável a um produto como este é a imagem equivocada de que não existe produção em escala para esse tipo de embalagem, inviabilizando atender demandas de grandes empresas. Segundo a sócia fundadora da Kapa+ EcoEmbalagens, Karla Haidar Muller, no passado tudo o que era natural estava relacionado com o artesanal. "Atentos a este fato e sempre buscando o melhor atendimento aos nossos clientes, tanto em qualidade quanto em quantidade, a Kapa+ EcoEmbalagens encontrou o seu espaço e vem progressivamente fortalecendo sua produção, para atender mercados maiores que demandam grandes quantidades".

Outro desafio é mudar a forma de avaliação do retorno sobre o investimento feito nas eco-embalagens. Os empresários, com moderna visão de mercado, têm procurado maneiras de oferecer produtos que não prejudiquem o meio ambiente. No entanto, alguns ainda se atêm aos custos, não percebendo a vantagem competitiva impressa na imagem da empresa e de sua marca quando trabalham de maneira sustentável. Karla observa que, no Brasil, o tema da sustentabilidade é muito recente. "Somente no ano passado, foi levantado, com maior destaque na mídia, o problema causado pelas

embalagens de plástico, que demoram muito tempo para se degradar, prejudicando consideravelmente a natureza". (Informações detalhadas: Fábio Siqueira, Parabólica Comunicação, 11-2978.3858; www.kapamais.com.br).

## ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL, TAMBÉM PARA O PLANETA.

Boas maneiras à mesa na hora da refeição não significam apenas etiqueta para a GRSA. Em tempos de alta dos alimentos e progressiva diminuição de recursos naturais, o maior grupo de soluções em alimentação do Brasil aproveita para reforçar entre seus colaboradores, clientes e fornecedores as boas práticas ambientais, com o lançamento do seu Manual de Gestão do Meio Ambiente.

Essas práticas já estão totalmente implantadas nos restaurantes empresariais Atta. Até o fim de 2009, estarão em execução em todas as mais de 1.500 unidades da empresa pelo País, que atua também em hospitais, escolas e terminais de passageiros.

De acordo com a coordenadora de Sistemas de Gestão e Meio Ambiente da GRSA, Patricia Zanetti, o Manual é um passo importante para a certificação ISO 14001, de responsabilidade ambiental. "Uma empresa de sucesso não é aquela que apenas possui bons resultados financeiros, o balanço positivo deve passar pela questão sócio-ambiental", ressalta Patricia.

Dentre as diretrizes do Manual estão o incentivo à diminuição do consumo de água e energia elétrica, do descarte de resíduos sólidos e de emissão de efluentes líquidos. O destaque fica com o programa "Seja 10 contra o desperdício", que já entregou mais de 40 mil toneladas de comida para instituições. A empresa doa 10g de alimento por prato devolvido sem sobras, numa forma de conscientizar as pessoas contra o desperdício. "Além do benefício social, ainda ganhamos com redução do impacto ambiental no preparo dessas refeições, que dessa forma, se moldam cada vez mais a uma necessidade real", explica a coordenadora. (Thais Pessoa, CDN Comunicação Corporativa, 11-3643.2773; thais.pessoa@cdn.com.br). ❖



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



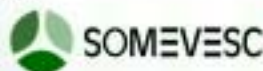
(48) 3035-4388

[higienistas2009@attitudepromo.com.br](mailto:higienistas2009@attitudepromo.com.br)

Local



Apoio



# Pós-Graduação?

Nós oferecemos diferenciais para sua carreira, com 39 anos de tradição!

## ■ Produção e Saúde Animal. Ruminantes

### Lato Sensu

#### Objetivos:

Formar um profissional capacitado para:

- Alimentar rebanhos de forma correta e econômica;
- Exercer papel eficiente em medicina preventiva;
- Obter elevados índices de reprodução;
- Identificar e corrigir pontos de estrangulamento na cadeia produtiva;
- Garantir a obtenção de produtos saudáveis ao consumidor;
- Cuidar dos processos que afetam o bem estar animal.

**Público-alvo:** Profissionais graduados em Medicina Veterinária.

**Carga horária:** 500 h/a

**Duração:** 16 meses

**Docentes:** Doutores, Mestres e especialistas nas áreas.

**Coordenação:** Prof. Dr. Carlos de Sousa Lucchi

**Número de vagas:** 30

**Local e Horário:** Campus II - Rua Isabel Schmidt, 249, Santo Amaro, São Paulo-SP. 3ª e 5ªs, das 18h40 às 23h.

**Data do início do Curso:** 11 de março de 2008.

**INSCRIÇÕES  
ABERTAS!**

Inscrições on-line:  
[www.unisa.br/pos](http://www.unisa.br/pos)

**Pós-Graduação**  
Especializações, Mestrados e MBAs

**UNISA**

Universidade de Santo Amaro  
biológicas, exatas e humanas

**Veja também cursos em outras áreas!**

Informações: 11 2141 8812 / 8579 ou [posgraduacao@unisa.br](mailto:posgraduacao@unisa.br)



L I N E R

C O N S U L T O R I A



## técnica e soluções INTELIGENTES.

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

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

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

#### GESTÃO ORGANIZACIONAL

Diagnóstico, consultoria e auditoria para Gestão da Qualidade ISO 9001:2000 e de 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)





**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

#### Agosto

Dias: 22 e 23 - Curso sobre Micotoxinas: Alimentos e Rações.

Realização: INCADEP & sbCTA-PR - Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Regional Paraná.

Dias: 25 a 27 - Curso sobre Ferramentas da Qualidade na Produção de

Alimentos: 5 "S"/ GMP / PPHO / HACCP & ISO 22.000/ 22.004.

Realização: INCADEP & JCG - Assessoria em Higiene e Qualidade.

Dias: 29 e 30 - Curso sobre Alimentos Orgânicos.

Realização: INCADEP & sbCTA-PR - Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Regional Paraná.

#### 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](mailto: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

**QUALIDADE  
QUALITTAS**



**Confira nossos cursos  
na Área da Saúde Pública**

**Higiene e Inspeção de Produtos  
de Origem Animal**

Carga horária: 500hs

**Vigilância Sanitária e Controle de  
Qualidade dos Alimentos**

Carga horária: 500hs

**Defesa e Vigilância Sanitária Animal**

Carga horária: 500hs

**Perícia Forense em Medicina  
Veterinária na Área Civil**

Carga Horária: 20hs

**MBA Vigilância Sanitária em Saúde Coletiva (novo)**

Carga horária: 500hs

**MBA Administração Hospitalar**

(Ênfase em Auditoria)

**MBA Saúde Pública**

(Ênfase em Saúde da Família)

**Farmacologia**

(Ênfase em Saúde da Família)

**Alimento Seguro**

(Aperfeiçoamento)

**Qualittas**  
Instituto de Pós-Graduação

**PORQUE A QUALIDADE FAZ DIFERENÇA!!!**

**INSCREVA-SE JÁ**

**0800 725 6300**

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

Cursos em todo Brasil - informe-se sobre o pólo de ensino mais próximo de você!

## AVIDEZ DA CANA-DE-AÇÚCAR POR GÁS CARBÔNICO AMENIZA AQUECIMENTO GLOBAL.

**A** atual safra de estudos sobre a cana-de-açúcar confere uma tarefa a mais para a planta usada para produzir o açúcar indispensável à maioria dos brasileiros e o álcool que atrai o olhar do mundo e move quase metade dos automóveis no país. A cana emerge agora como uma possibilidade de deter o aquecimento global: o contínuo acúmulo de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) na atmosfera, que tende a elevar a temperatura do planeta, é inquietante para a humanidade, mas ótimo para as plantas, entre elas a cana. O mesmo CO<sub>2</sub> que vemos como poluição é uma forma de adubo para as plantas. Portanto, a cana, outras culturas agrícolas e muitas espécies de árvores, poderiam se beneficiar e crescer mais rapidamente em um ar mais poluído.

A bióloga Amanda Pereira de Souza trabalhou com cana durante 5 anos no Instituto de Botânica, na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e na Universidade de São Paulo (USP). Fez uma série de experimentos e, por fim, demonstrou que a cana mantida em um ambiente com o dobro da concentração atual de CO<sub>2</sub> realiza 30% a mais de fotossíntese e produz 30% mais de açúcar do que a que cresce sob a concentração normal de CO<sub>2</sub>. Das câmaras que mantinham esse ar rico em gás carbônico saíram plantas também mais altas e mais encorpadas, com 40% a mais de biomassa. A soja e a batata apresentaram resultados próximos, em experimentos semelhantes. A conclusão que ganha força é que a maioria das outras plantas, incluindo as árvores, deve se beneficiar do provável excesso de gás carbônico, um dos ingredientes essenciais para ocorrer a fotossíntese, embora algumas mais do que outras (ver tabela na próxima página).

Os resultados poderiam representar uma vantagem para o Brasil, a Índia e a China, os maiores produtores de cana-de-açúcar, em um cenário de maior concentração de gás carbônico. Essa conclusão merece, porém, ser examinada com cautela para evitar que a expansão de canaviais como forma de limpar o ar e ao mesmo tempo de produzir riquezas. O papel dos canaviais para retirar gás carbônico do ar seria muito modesto, se comparado ao das florestas tropicais, alerta Marcos Buckeridge, botânico da USP e coordenador desse experimento. Suas estimati-

vas indicam que os canaviais de todo o país absorveriam apenas 1 milésimo dos 3 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub> liberados todo ano nas queimadas da Amazônia.

A soja, que ocupa uma área três vezes maior que a da cana, faz ainda mais fotossíntese e aproveita a água de modo ainda mais eficiente, quando submetida à mesma concentração de CO<sub>2</sub>, de acordo com os experimentos coordenados por Carlos Martinez na USP de Ribeirão Preto. Segundo ele, as plantas com estruturas de armazenamento de açúcares - como a cana, a batata, o tomateiro, a soja e o milho - podem crescer até 40% com mais CO<sub>2</sub>. "No entanto", ressalta, "só o excesso de CO<sub>2</sub> não elevará a produtividade das plantas. As outras condições, como água, nutrientes, luz e temperatura, também têm de ser favoráveis". Dois especialistas em fisiologia de plantas, Jon Lloyd, da Inglaterra, e Graham Farquhar, da Austrália, alertam em um estudo recente para a possibilidade de a taxa de fotossíntese cair quando a temperatura ultrapassar 30° Celsius. (Carlos Fioravanti, Pesquisa FAPESP, edição impressa nº 148, junho de 2008.)





# CRESCER UTILIZAÇÃO DE AÇO INOX NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS.

O setor alimentício tem aumentado a adoção do aço inox nos últimos anos, passando de 7% para 11% de todo o consumo do material no país. O inox é adotado desde equipamentos para as linhas de produção, até em bancadas e painéis nas cozinhas e restaurantes, por facilidade de limpeza, resistência à corrosão, durabilidade e boas condições higiênicas. Agora, com a conscientização e preocupação com relação à sustentabilidade, Arturo Chao Maceiras, diretor executivo do Núcleo Inox - Núcleo de Desenvolvimento Técnico Mercadológico do Aço Inoxidável ([www.nucleoinox.org.br](http://www.nucleoinox.org.br)), considera que o aço inox ganha mais destaque ainda. "Os objetos de aço inoxidável nunca se tornam lixo ao final de sua vida útil, pois, separados e recuperados, o ferro, cromo, níquel e molibdênio, que compõem a liga do inox, entram novamente no processo de fabricação", afirma. Atualmente, qualquer objeto

de aço inoxidável tem um conteúdo reciclado médio de 60%, o que não altera a qualidade do produto final.

Portanto, além de ter um tempo útil maior, quando comparado com outros materiais, o aço inox ainda pode ser completamente recuperado. Sua facilidade de limpeza, resistência à corrosão, durabilidade e, sobretudo, boas condições higiênicas, faz do inox material adequado para aplicação em vários tipos de indústrias alimentícias. "Paredes, piso e teto de cozinhas industriais e fábricas de alimentos precisam ser lisas, duráveis, impermeáveis e fáceis de limpar. Azulejos, mármore e granitos favorecem a sobrevivência de microorganismos em suas juntas. Já os acabamentos com chapas de inox apresentam perfeita continuidade em suas juntas, não permitindo a instalação, sobrevivência e multiplicação dos microorganismos", conclui Chao Maceiras (Cindy Correa, Ateliê de Textos, [cindy@ateliedetextos.com.br](mailto:cindy@ateliedetextos.com.br)).

Nada substitui  
a especialização.



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

Especialização não é apenas um detalhe – é tudo.

Para fazê-la trabalhar a seu favor, ligue para a Food Design:

11 3120.6965 | 3218.1919. Ou acesse: [www.fooddesign.com.br](http://www.fooddesign.com.br)

**FOOD  
DESIGN**

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE  
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS

# NOTÍCIAS

## BIMBO INAUGURA INSTITUTO DE INOVAÇÃO & NUTRIÇÃO.



**MÓDULO I:**  
Noções Básicas de  
**MICROBIOLOGIA e PARASITOLOGIA**  
para Manipuladores de Alimentos



**MÓDULO II:**  
**HIGIENE PESSOAL.**  
Hábitos Higiênicos e Integridade Física

### Disponíveis em:

» **CD-ROM:** Ferramenta inovadora e imprescindível para as empresas e profissionais que têm a qualidade como fator preponderante. **Conteúdo:** Telas didaticamente ilustradas; manual técnico; dicas para o sucesso do treinamento; testes para avaliações e dinâmicas; cadastro para emissão imediata de certificados. **Todo o conteúdo pode ser impresso.**

» **Software atualizado para Windows 2000 e XP**

» **CARTILHA:** Para que todos os profissionais do segmento alimentício tenham acesso às informações que lhes são transmitidas e/ou exigidas.

Contate-nos para conhecer  
nossos produtos:



(11) 3326-6364  
friuli@sti.com.br

» **Informativo Técnico:** informe seu nome, endereço e telefone, por fax ou e-mail, para recebê-lo, **gratuitamente**, via correio.

**R**esponsável, no Brasil, pelas marcas Pullman, Plus Vita, Ana Maria e Bisnaguito, o Grupo Bimbo anunciou a inauguração do primeiro Instituto de Inovação & Nutrição (IIN) da América Latina para o segmento de panificados. Estrategicamente sediado na cidade de São Paulo, o IIN integra a Rede de Centros de Pesquisa e Desenvolvimento do Grupo Bimbo no mundo, com sedes no México, Estados Unidos e, agora, Brasil. Dessa forma, o Grupo estabelece uma rede interna de intercâmbio de idéias e conhecimento, buscando responder de maneira mais dinâmica às oportunidades e aos desafios.

"O IIN nasceu para que possamos desenvolver com mais agilidade soluções que, além de apresentarem altos padrões de qualidade e segurança alimentícia, proporcionem inovações no que diz respeito à saudabilidade e bem estar", destaca Roberto de Azevedo, gerente geral da Bimbo do Brasil.

Na pauta do IIN está a busca permanente de inovação e desenvolvimento com foco na saúde e necessidades atuais dos consumidores, priorizando a qualidade nutricional. O IIN incentivará alianças com a comunidade científica e acadêmica, a fim de apoiar pesquisas e ampliar as bases da geração de conhecimento na área alimentícia.

"Vamos estabelecer um trabalho em rede com os Institutos do Grupo Bimbo no mundo, capitalizando expertise e permanecendo na vanguarda do conhecimento e das tendências do nosso segmento" avalia Alberto Diaz, diretor geral do Grupo Bimbo na América Latina.

Na sede da Bimbo do Brasil, ao lado da principal planta da empresa, em São Paulo, foi especialmente construído o prédio do IIN, projeto que contempla a minimização do impacto ao meio ambiente. Toda água do Instituto será reutilizada assim como o esgoto industrial e sanitário será tratado. Nas paredes foram usadas cores que valorizam os ambientes no sentido da motivação à criatividade e a promoção de bem estar dos técnicos e pesquisadores.

A Bimbo está ciente de que os consumidores constituem os pontos mais importantes da cadeia e quer continuar crescendo e investindo recursos para satisfazer suas necessidades. Isso significa oferecer produtos inovadores, priorizando sempre a qualidade nutricional por meio da transformação de avanços científicos e pesquisas em aplicações práticas. Portanto, a inauguração do Instituto permitirá: desenvolver rapidamente produtos inovadores que cumpram com os mais altos padrões de qualidade e segurança alimentícia; incentivar alianças com a comunidade científica e acadêmica a fim de apoiar pesquisas e ampliar o conhecimento científico e tecnológico; criar uma rede interna de intercâmbio de idéias e conhecimentos, entre todos os Centros de Pesquisa do Grupo Bimbo, buscando responder de maneira mais dinâmica às oportunidades e aos desafios do mercado; formar pessoas em diferentes plataformas tecnológicas, envolvendo profissionais especializados. (Detalhes: AMS&L, MônicaVac Lourenç, 11-3169.9315; monica@andreolims.com.br)

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:

LAVENDRUS  
Flavors

Apoio Exclusivo:

ABIA  
45 ANOS

Credibilidade que  
Alimenta o Mercado

Apoio:

abifra



Mais informações  
com Fabio Gandini  
Tel.: 11 4613-2016  
ou por e-mail:  
expois@nielsen.com

Organização:

nielsen business media  
The Nielsen Company

# EXPO PRAG

2008

CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS URBANAS  
O PROFISSIONAL NA ERA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

20, 21 e 22 de agosto  
ITM EXPO - SP

SOCIALMENTE JUSTO  
CULTURALMENTE ACEITO  
ECONOMICAMENTE VIÁVEL  
ECOLOGICAMENTE CONSCIENTE

## O MAIOR EVENTO DA AMÉRICA LATINA

VII - Congresso Internacional de Controle de Vetores e Pragas

VII - Feira Internacional de Produtos e Serviços para Controle de Vetores e Pragas

Tecnologia, produtos de última geração e profissionais altamente capacitados estarão reunidos neste evento

Congressista e visitante  
Faça sua inscrição antecipada pelo site!

[www.pragas.com.br/expoprags2008](http://www.pragas.com.br/expoprags2008)

REALIZAÇÃO



PATROCÍNIO



**Bayer**

Se é Bayer, é bom.



**BASF**

The Chemical Company

**syngenta.**



**RODAGRO**



DE SANGOSSE  
SEU MELHOR PAPERINO



Núcleo  
Saúde Ambiental  
Instituição de Produtos Essenciais

APOIO INSTITUCIONAL



ORGANIZAÇÃO



Informações: (11) 3596 8005