

# revista Higiene Alimentar

Julho de 2005 volume 19 - nº 133



ISSN 0101-9171

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

Afiliada à:  
Associação Brasileira de Editores Científicos e

**ANATEC**  
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS



**Comida servida nas ruas constitui preocupação para todos os organismos sanitários, devido aos riscos à saúde do consumidor.**

**Entretanto, é possível minimizar os problemas, através de programas que levem à educação e treinamento dos manipuladores.**

**LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.**

EQUIPAMENTOS DE FRIO EM SUPERMERCADOS. ❖ MICROBIOLOGIA DE ÁGUAS MINERAIS.  
QUALIDADE EM BANCO DE LEITE HUMANO. ❖ EFEITOS DA LUZ SOBRE SUCOS DE LARANJA.  
TREINAMENTO DE MANIPULADORES: LITERATURA. ❖ SALMONELLA EM FRANGOS DE CORTE.





6°  
slaca

# 6° Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos

Apoio:



Realização:



Ciência de Alimentos:  
Abrindo Caminhos  
para o Desenvolvimento  
Científico, Tecnológico e Industrial

7 a 10 de novembro de 2005  
Centro de Convenções - Unicamp

Informações:

fone/fax: (19) 3788-3887  
www.fea.unicamp.br  
glaupast@fea.unicamp.br  
slaca@fea.unicamp.br  
www.slaca.com.br

# ALIMENTOS SERVIDOS NAS RUAS: DESAFIOS PARA A VIGILÂNCIA SANITÁRIA.

*A*limentos servidos (às vezes, também produzidos e consumidos) nas ruas constituem, atualmente, em várias cidades de diversos portes, um dos mais agudos desafios enfrentados pelos serviços de vigilância sanitária. Existe vasta quantidade de trabalhos sobre a matéria, sendo assunto de preocupação constante dos organismos sanitários mundiais e, especificamente dos que atuam nos países menos desenvolvidos. Mesmo nesta revista, vários trabalhos foram publicados sobre o tema, tendo sido, inclusive, chamada de capa numa edição. A Organização Panamericana da Saúde editou, já em 1996, um substancial relatório sobre a contaminação microbiana de alimentos de rua em países da América Latina, no qual estudou, além da questão sanitária, as características sócio-econômicas dos vendedores e consumidores desses alimentos (vide foto na página 4).

Em monografia apresentada à Faculdade de Saúde Pública da USP, a dra. Patrícia Machado Soares e colaboradoras buscaram informações sobre as características higiênico-sanitárias dos pontos de comercialização de alimentos nas vias



públicas do município de São Paulo, bem como sobre a condição sócio-econômica das pessoas que participam da atividade, concluindo objetivamente que a atividade constitui-se em fator sócio-econômico importante, mobiliza grande quantidade de recursos e de pessoas e apresenta duas facetas fundamentais: diminui os níveis de pobreza e marginalidade e, paralelamente, agride a saúde pública.

O ato de elaborar um alimento para vendê-lo representa, talvez, a forma mais antiga que o homem inventou para defender-se da falta de recursos e conseguir sobreviver. Ao citar Costarrica & Morón (1996), a professora Ryzia de Cássia Vieira Cardoso e demais autores (Hi-

giene Alimentar, 17 (111): 12-17, 2003), da Universidade Federal da Bahia, lembram que na América Latina e Caribe este comércio constitui um fato de importância social, econômica e sanitária, sendo favorecido por diversas condições, como os altos índices de desemprego, a degradação da qualidade de vida nas áreas rurais e a conseqüente migração da população para os centros urbanos, afastando-a do seu local de trabalho. E alertam: "Apesar de se constituir em impacto positivo, na medida em que gera empregos e diminui a pobreza, a venda de alimentos de rua também representa riscos à segurança alimentar, pela condição sanitária dos produtos comercializados, o que contribui para a falta de inocuidade dos alimentos consumidos."

Deve-se considerar que esse comércio está parcialmente regulamentado nos países desenvolvidos, enquanto nos menos desenvolvidos enfrenta lacunas normativas que tolbem uma regulamentação e fiscalização sanitária eficazes. No Brasil, a ação é heterogênea, não havendo praticamente legislação federal para a atividade. Com a implantação do Sistema Único de Saúde e a descentralização das suas ações, o

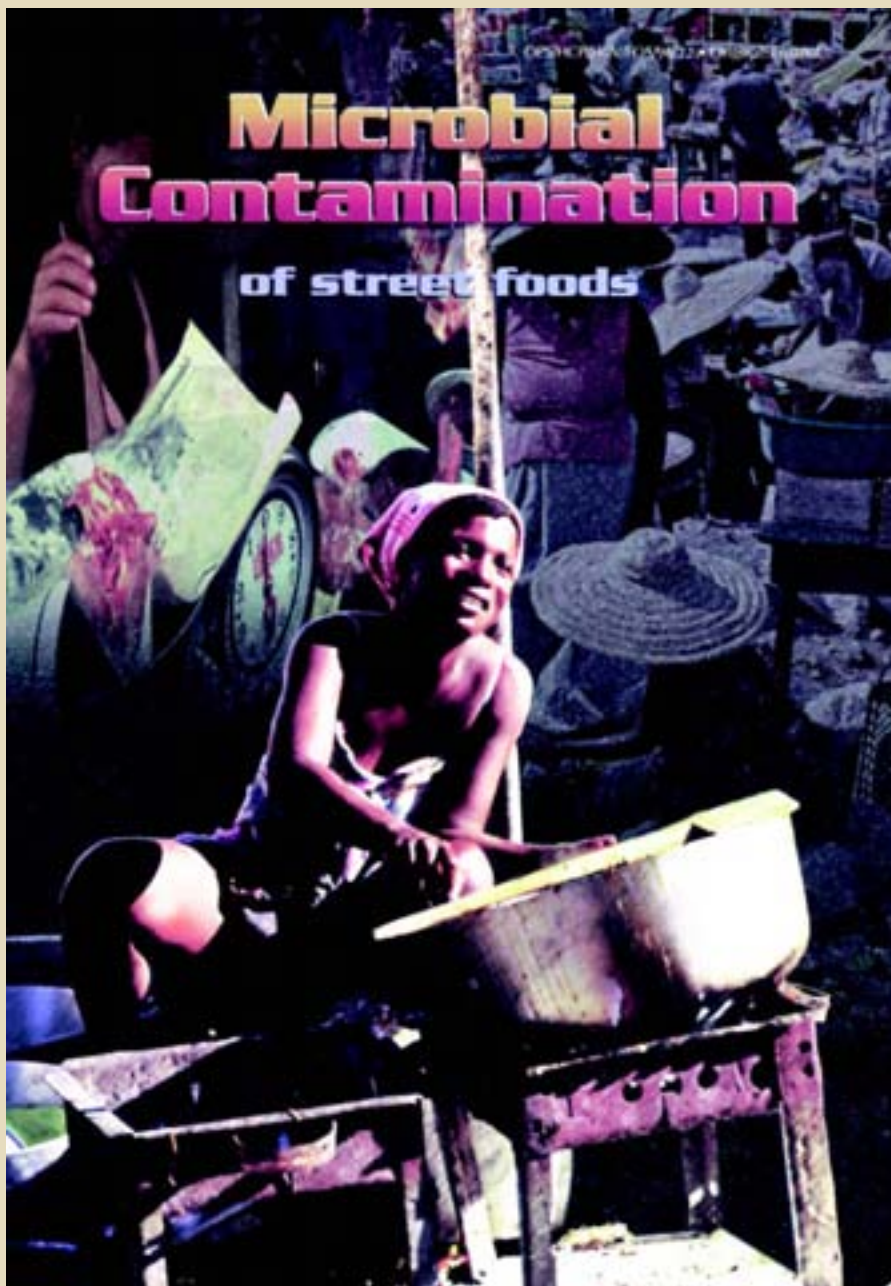


controle sanitário desse segmento passou a ser responsabilidade dos municípios, dentre os quais alguns avançaram na elaboração de normas próprias (Curitiba, Natal, São Paulo), enquanto outros ainda não contam com os serviços de vigilância sanitária. O Código de Proteção e Defesa do Consumidor, editado em 1990, afiança a todo cidadão o direito de consumir alimentos saudá-

veis. Portanto, o ato de elaborar e vender alimento sem a devida autorização legal (de início inocente e, mesmo, meritório e compreensível, pelo seu caráter humanitário), pode se transformar em transgressão às normas e padrões regulamentares, já que o Código Penal descreve, em seu artigo 172, entre os crimes contra a saúde pública, o de corrupção, adulteração ou falsificação de substância

alimentícia. Especializado na matéria, o dr. Damásio E. de Jesus, procurador de Justiça em São Paulo, lembra que está sujeito à mesma sanção "quem vende, expõe à venda, tem em depósito para vender ou, de qualquer forma, entrega a consumo a substância corrompida (avariada), adulterada ou falsificada".

Ninguém duvidará que esse comércio, pela sua natureza e pelos aspectos sociais envolvidos, tem crescido exponencialmente e continuará a crescer, a não ser que medidas enérgicas sejam tomadas, no sentido de fiscalizá-lo e regulamentá-lo convenientemente. É preciso continuar pesquisando seus detalhes e buscando soluções que satisfaçam as características de cada cidade, de cada segmento. O trabalho apresentado nesta edição, página 15, constitui-se em exemplo significativo. Seus autores, Celso Duarte Carvalho Filho, Alaise Gil Guimarães e Nilza Aparecida Tuler Sobral, da Faculdade de Farmácia da UFBA, avaliaram o Programa Acarajé 10, considerando como positivo o saldo das ações implementadas através do PAS (programa alimento seguro), resultando numa incontestável melhora das condições apresentadas pelos tabuleiros e pelas baianas que produzem e comercializam o acarajé nas ruas de Salvador.



*José Cezar Panetta*  
**José Cezar Panetta,**  
 julho 2005.



O Programa Acarajé 10 surgiu no ano de 2003, para capacitar as profissionais que produzem e comercializam o acarajé e seus complementos, com a finalidade de garantir a qualidade e segurança destes produtos para os consumidores.

As baianas de acarajé representam um símbolo da história e da cultura baiana e, muitas vezes, sua imagem no exterior é associada ao Brasil. São profissionais que trabalham com tradição de várias gerações em família, mas praticamente de forma artesanal.

A falta de condições higiênico-sanitárias mínimas durante o preparo e a comercialização de acarajés e outras iguarias já foi alvo de muitas denúncias e estudos realizados, que comprovaram fatos desagradáveis. Diante desse quadro o Programa Alimentos Seguros (PAS), coordenado pelo SENAC - BA e com participação de professores da Faculdade de Farmácia da UFBA, elaborou um programa de capacitação (PROGRAMA ACARAJÉ 10), que teve como objetivo promover a melhoria da qualidade e segurança dos alimentos produzidos e comercializados por estas profissionais, em Salvador. Além desta garantia, o programa criou um diferencial (selo de qualidade) para as baianas de acarajé que concluíram o treinamento e adotaram as recomendações técnicas sugeridas pelos consultores do PAS.

O trabalho foi iniciado com seminários de sensibilização, seguidos de treinamentos e visitas técnicas dos consultores às áreas de produção e comercialização (tabuleiros). Até o momento, o Programa Acarajé 10 capacitou 1.600 baianas e tem hoje cerca de 500 profissionais com o selo de qualidade conquistado por terem adotado melhoria contínua do processo produtivo destes alimentos.

## Higiene Alimentar

Diretor  
**Prof. José Cezar Panetta**  
Universidade de São Paulo

Conselho Editorial  
**Dr. Eneo Alves da Silva Jr.**  
Central de Diagnósticos Laboratoriais

**Prof. Pedro Manuel Leal Germano**  
Universidade de São Paulo

**Prof. João Rui Oppermann Muniz**  
Universidade Estadual de Campinas

**Prof. Aristides Cunha Rudge**  
Univers. Est. Júlio de Mesquita Filho

**Prof. Henrique Silva Pardi**  
Universidade Federal Fluminense

**Prof. Álvaro Bisol Serafim**  
Universidade Federal de Goiás

Coodenadoria Científica  
**Silvia Panetta Nascimento**

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

Circulação / Cadastro  
**Celso Marquetti**

Projeto Gráfico e Editoração  
**DPI Studio e Editora Ltda.**  
Tel: 3207-1617  
(dpi@dpistudio.com.br)

Assessoria Técnica  
**Marcelo A. Nascimento**  
**Fausto Panetta**

Revisão  
**Gisele P. Marquetti**

Impressão  
**Prol Editora Gráfica**

### Redação

Rua das Gardênias, 36  
04047-010 – São Paulo – SP  
Fone: 11 5589-5732 Fax: 11 5583-1016  
e-mail: redacao@higienealimentar.com.br  
site: www.higienealimentar.com.br

EDITORIAL .....	3
CARTAS .....	9
AGENDA .....	11
COMENTÁRIOS .....	14
ARTIGOS	
Avaliação do Programa Acarajé 10, em Salvador, Bahia, 2003. ....	15
Avaliação dos equipamentos de refrigeração e congelamento dos maiores supermercados do município de Blumenau, SC. ....	20
Controle de qualidade em banco de leite humano. ....	24
Ocorrência de cisticercose suína e bovina em animais abatidos no município de Realeza, PR sob Serviço de Inspeção Municipal. ....	28
Estudo higiênico - sanitário de <i>Agaricus blazei</i> , o Cogumelo do Sol. ....	33
Treinamento de manipuladores de alimentos: uma revisão de literatura. ....	36
Presença de metais na água do Rio Formoso, PE, Brasil. ....	49
PESQUISAS	
Qualidade microbiológica de águas minerais vendidas no município de Jaboticabal, SP. ....	58
Análise físico-química e microbiológica da água de bebedouros de uma IFES do Sul de Minas Gerais. ....	63
Avaliação microbiológica e físico-química de suco de laranja armazenado sob condições de luminosidade. ....	66
Avaliação da presença de salmonella spp em carcaça de frangos de corte, alimentados com rações com probióticos e prebióticos. ....	72
Microbiologia convencional, ELISA e PCR para detecção de <i>Salmonella</i> em abatedouro de frango totalmente automatizado, semi-automatizado de grande porte e semi-automatizado de pequeno porte. ....	79
Avaliação microbiológica e físico-química do queijo cottage comercializado na cidade de Belém, PA. ....	86
Qualidade microbiológica do mel de tiúba ( <i>Melipona compressipes fasciculata</i> ) produzido no estado do Maranhão. ....	92
Qualidade higiênico-sanitária de vegetais minimamente processados, comercializados no município de Uberlândia, MG. ....	100
Contaminação microbiana e melhoria do sistema produtivo de alfaces ( <i>Lactuca sativa</i> ), de cultivo tradicional e hidropônico, no Rio de Janeiro. ....	104
NOTÍCIAS .....	110

Capa: criação DPI Studio



# ORIENTAÇÃO AOS NOSSOS COLABORADORES, PARA REMESSA DE MATÉRIA TÉCNICA.

As colaborações enviadas à Higiene Alimentar, na forma de artigos, pesquisas, comentários, atualização bibliográfica, notícias, informações de interesse para toda a área de alimentos, devem ser remetidas em disquete de 3,5 polegadas, utilizando softwares padrão IBM/PC (textos em Word for DOS ou Winword, até versão 2000; gráficos em Winword até versão 2000, Power Point 2000 ou Excel 5.0), ou PageMaker 7; ilustrações em CorelDraw até versão 11 (*verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas*) ou Photo-Shop até versão 8. Além do disquete, devem ser enviadas duas cópias em papel.

Com a finalidade de tornar mais ágil o processo de diagramação da Revista, soli-

citamos aos colaboradores que digitem seus trabalhos em caixa alta e baixa (letras maiúsculas e minúsculas), evitando títulos e/ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas.

Do trabalho devem constar: nome completo do autor e co-autores, nome completo das instituições às quais pertencem, seus respectivos endereços, "summary" e resumo. As referências bibliográficas devem obedecer às Normas Técnicas da ABNT-NBR-6023.

Para garantia da qualidade de impressão, são indispensáveis as fotografias e originais de ilustrações a traço. Caso o colaborador queira digitalizar e enviar as próprias imagens, deverá manter a resolução dos arquivos em 300 pontos por polegada.

As colaborações técnicas serão devidamente avaliadas pelo Corpo Editorial da revista e serão publicadas segundo ordem cronológica de chegada das matérias à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões oferecidas pelos consultores.

O Conselho Editorial solicita, ainda, a título de colaboração, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da revista, condição básica para a manutenção da periodicidade da mesma. Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas por telefone, fax ou correio à Redação: Rua das Gardênia, 36 – bairro de Mirandópolis – CEP 04047-010 - São Paulo - SP – Telefone (11) 5589-5732 – Fax (11) 5583-1016. ❖

## NORMAS SERÃO ALTERADAS A PARTIR DE 01/09/2005.

A Redação da revista Higiene Alimentar introduzirá, a partir de 01 de setembro de 2005, algumas alterações relativamente aos critérios que deverão ser obedecidos pelos autores para a remessa de matéria técnica.

Comparativamente à orientação até aqui utilizada e que será modificada a partir de setembro, são as seguintes as principais alterações e inclusões:

- ▲ 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 gráficos, figuras e ilustrações devem fazer parte do corpo do texto e o tamanho total do trabalho deve ficar entre 6 e 9 laudas.
- ▲ Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line, ao e-mail: [autores@higienealimentar.com.br](mailto: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](mailto:autores@higienealimentar.com.br)
- ▲ Arquivos que **excederem a 1 MB** deverão ser enviados zipados (Win Zip 8.0)
- ▲ É 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 declaração de aceite via e-mail.
- ▲ As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões oferecidas pelos consultores.
- ▲ Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condição para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista.

Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail [autores@higienealimentar.com.br](mailto:autores@higienealimentar.com.br)

## O CONSELHO EDITORIAL SERÁ REFORMULADO.

Entre as alterações, atualizações e novas orientações aos autores, a Redação propôs, também a partir de setembro, a adoção de um processo de reformulação completa do Conselho Editorial, visando sua ampliação, maior abrangência das áreas de especialização das ciências alimentares e nutricionais, maior representatividade e maior agilidade no que concerne às análises das matérias enviadas para publicação.

Seguindo o preceito, referendado pela comunidade científica internacional, de que a forma mais eficiente e justa de análise e julgamento dos trabalhos científicos, para a finalidade de sua publicação num determinado periódico, seja o que se tem denominado de peer review (revisão pelos pares), a Redação de Higiene Alimentar, após cuidadoso estudo e análise de uma série significativa de opiniões, sugestões e recomendações, recebidas por autores, colaboradores e leitores, resolveu adotar o processo de eleição, para renovação e ampliação do Conselho Editorial, o qual será iniciado em setembro próximo. A partir da próxima edição serão publicadas as normas e os critérios que comandarão o processo.

# 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)

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

Redação:

Fone: 11 5589-5732

Fax: 11 5583-1016



**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: 14-6802-6273 - Fax: 14-5821-6024  
E-mail: [unespsoap@luer.com.br](mailto:unespsoap@luer.com.br)

**Praça de Alimentação**  
+ de 2.500 Receitas com Custo e  
Cardâpios 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

**Cozinhonet.com.br**

**QUER ABRIR UM  
RESTAURANTE?**

Confira tudo isso em:  
[www.cozinhonet.com.br](http://www.cozinhonet.com.br)  
[faleconosco@cozinhonet.com.br](mailto:faleconosco@cozinhonet.com.br)

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





## **ERRADICAÇÃO DA FEBRE AFTOSA.**

O Conselho Nacional de Pecuária de Corte, organismo representativo da cadeia da carne bovina, atendendo à solicitação dos governos federal e estaduais, bem como das classes produtoras, desenvolveu, com o apoio do Fórum Nacional Permanente da Pecuária de Corte (CNA), Associação Brasileira da Indústria Exportadora de Carne (ABIEC) e do Sindicato Nacional da Indústria de Insumos para Saúde Animal (SINDAN), uma publicação em apoio à importante meta delineada pelo governo e setores privados do continente, no sentido de tornar as Américas livres da febre aftosa até 2010.

Os originais da publicação estão à disposição dos interessados, sem ônus algum para quaisquer entidades ou organismos que queiram editá-la para futura distribuição regional, já que é essencial uma maior divulgação das boas práticas de manejo e vacinação às comunidades rurais. Informações junto ao Conselho Nacional da Pecuária de Corte, pelos telefones 11 - 3151.5351 ou 3151.5312.

**Sebastião Costa Guedes**  
Conselho Nacional da Pecuária de Corte,  
São Paulo,  
presidente em exercício.



## **FOOD INGREDIENTS SOUTH AMERICA 2005.**

Encaminhamos o folder da Feira Internacional de Soluções e Tecnologia para a Indústria Alimentícia, que será realizada de 30 de agosto a 01 de setembro próximo, no Transamérica Expo Center. A FI consolida-se como o ponto de referência para a indústria alimentícia na América Latina. Em sua última edição, recebeu mais de 15.000 executivos da indústria de alimentos com alto poder de decisão. Informações pelo telefone 11 - 3873.0081 ou pelo e-mail [rmatrone@vnu.com.br](mailto:rmatrone@vnu.com.br).

**Ricardo Matrone**  
VNU Business Media do Brasil, São Paulo,  
gerente comercial.



## **É PRECISO DIVULGAR O PORTAL CAPEIS PARA A COMUNIDADE CIENTÍFICA.**

O Governo Brasileiro mantém um portal de acesso a diversos periódicos científicos nacionais e internacionais, gratuitamente, através do qual estudantes, profissionais e pesquisadores das áreas de economia, direito, psicologia, computação, engenharias, odontologia, medicina e algumas outras, acessam farto material para monografias, dissertações, teses e outros trabalhos acadêmicos. Ressalte-se que se o trabalho fosse cobrado, não sairia por menos de US\$ 1,99 a US\$ 20,00 por artigo pesquisado.

Infelizmente, devido a baixa procura do site e o alto custo de sua manutenção, ele poderá ser desativado, o que causará um dano irreversível a todos quantos trabalham nas áreas de ensino, pesquisa e extensão. Para que continue ativo, o site deve ser divulgado aos seus amigos, colegas, familiares, instituições de ensino e pesquisa. O endereço do portal CAPEIS é: [www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br).

**Ministério da Educação**  
CAPEIS - Coord. de Apoio ao Pessoal do Ensino Superior, Brasília.



## **II CONGRESSO INTERAMERICANO DE SAÚDE AMBIENTAL.**

Desejamos recordar aos colegas que desejarem participar ao 11 Congresso Interamericano de Saúde Ambiental, a celebrar-se em Cuba de 19 a 23 de setembro de 2005, no Palácio de Convenções de Havana, que deverão enviar o formulário de inscrição para o seu registro na base de dados do evento. Maiores informações poderão ser obtidas pelo site [www.inbem.sld.cu](http://www.inbem.sld.cu).

São os seguintes os eventos paralelos que integram o congresso: Congresso Nacional da Associação de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente, Reunião Internacional sobre Investigação e Formação de Recursos Humanos em Saúde Ambiental, Reunião Internacional sobre Ameaças à Infância, Simpósio Vida Sustentável, Reuniões sobre Radiações não Ionizantes, Reunião Regional Preparatória para o IV Fórum Mundial da Água.

**Isaac Zilberman, Mayra Ojeda**  
II Congresso Interamericano de Saúde Ambiental, Havana,  
Cuba, Comissão organizadora.



**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 Gardênia, 36 – 04047-010**  
**São Paulo - SP**, ou então, utilize os endereços eletrônicos da Revista.

# XVIII CONGRESSO BRASILEIRO VI ENCONTRO LATINO-AMERICANO E IX SIMPÓSIO ESTADUAL DE ECONOMIA DOMÉSTICA

segurança alimentar e suas interfaces:  
responsabilidade, controle social  
e políticas públicas.

16 a 21 Outubro 2005

**UNIOESTE**  
Campus de Francisco Beltrão



[www.cbcd-abad.org.br](http://www.cbcd-abad.org.br)

ORGANIZAÇÃO E PROMOÇÃO

**GEPISA**  
Grupo de Estudos e de Pesquisa em Segurança Alimentar

  
**ABED  
CFED**

  
**ECONOMIA  
DOMÉSTICA**

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO  
AGRÁRIO  
SECRETARIA DA AGRICULTURA  
FAMILIAR  
**BRASIL**  
UM PAÍS DE TODOS

  
**UNIOESTE**



# Agenda

## AGOSTO

### 17 a 19/08/2005

Porto Alegre - RS  
XIII CURSO DE EDITORAÇÃO CIENTÍFICA  
Informações: Associação Brasileira de Editores Científicos  
Fone: (24) 2233-6003 / 2233-6115  
Fax: (24) 2231-5595 - abec@lncc.br

### 23 A 25/08/2005

São Paulo - SP  
TECNOCARNE - AQUÍPESCA - 2005  
Informações: Grupo Dipemar  
Fone II - 3885.4265; Fax II - 3884.1127;  
aquipesca@dipemar.com.br

### 30/08 a 02/09/2005

São Paulo - SP  
XI FOOD INGREDIENTS SOUTH AMERICA  
2005 - FOOD PACK 2005  
FOOD SAFETY & HYGIENE  
Informações: VNU Business Media do Brasil:  
fone II-3873.0081;  
fax II-3873.1912; fisa@vnu.com.br;  
www.fisa.com.br; foodsafety@vnu.com.br;  
www.foodpackexpo.com.br

## SETEMBRO

### 05 a 08/09/2005

São Paulo - SP  
EXPO ABRAS 2005 - ASSOCIAÇÃO  
BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS.  
Informações: Roberto Leite - Assessoria de  
Imprensa Abras  
(11) 3838-4563 / 8314-9750

### 08 a 10/09/2005

São Paulo - SP  
IX CONGRESSO BRASILEIRO DE  
NUTROLOGIA  
X CONFERÊNCIA SOBRE OBESIDADE  
III MEETING INTERNATIONAL COLLEGE OF  
ADVANCEMENTS OF NUTRITION  
II CONFERÊNCIA DE DIREITO HUMANO À  
ALIMENTAÇÃO ADEQUADA  
Informações: Associação Brasileira de Nutrologia  
(ABRAN)  
fones: 17-3523.9732, 3524.4929;  
fax: 17-3523.3645  
abran.sp@terra.com.br; www.abran.org.br

### 14 a 16/09/2005

Sidnei - AUSTRÁLIA  
VI CONGRESSO MUNDIAL DE SANIDADE,  
QUALIDADE E COMÉRCIO DO PESCADO.  
Informações Associação Internacional de  
Inspetores de Pescado (IAFI):  
<http://www.iafi.net>

### 19 a 22/09/2005

Havana - CUBA  
ACUACUBA 2005 - SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL DE AQUÍCULTURA.  
Informações: marelys@indipes.fishnavy.inf.cu;  
kalianne@inca.edu.cu

### 19 a 23/09/2005

Havana - CUBA  
II CONGRESSO INTERAMERICANO DE  
SAÚDE AMBIENTAL  
Informações: [www.inhem.sld.cu](http://www.inhem.sld.cu)

### 27 a 29/09/2005

Campinas - SP

# Agenda

---

III CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE CARNES.

Informações: Centro de Tecnologia de Carnes,  
ITAL, fone: 19-3743 1884;  
fax: 19-3743 1882,  
e-mail [www.ital.sp.gov.br/ctc](http://www.ital.sp.gov.br/ctc).

## OUTUBRO

**04 a 07/10/2005**

Viçosa - MG

II SIMPÓSIO MINEIRO DE MICROBIOLOGIA  
DE ALIMENTOS  
II FORUM DE DEBATES SOBRE VIGILÂNCIA  
SANITÁRIA

Informações: (31) 3899.1755;  
(31) 3899.2293 (Keily)  
[simma\\_2005@yahoo.com.br](mailto:simma_2005@yahoo.com.br)

**08 A 12/10/2005**

Colônia - ALEMANHA

ANUGA - FEIRA INTERNACIONAL DE  
ALIMENTOS

Informações: Maximagem Assessoria em  
Comunicação.  
11-3255.9351; 3256.4562; 9955.8788  
(Francisca Rodrigues)  
[demetrius@maximagemmidia.com.br](mailto:demetrius@maximagemmidia.com.br)

**16 a 21/10/2005**

Francisco Beltrão - PR

VI ENCONTRO LATINOAMERICANO DE  
ECONOMIA DOMÉSTICA  
XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE  
ECONOMIA DOMÉSTICA

Informações: Kérley Braga Pereira Bento:  
[kerley\\_congresso@yahoo.com.br](mailto:kerley_congresso@yahoo.com.br)

**17 a 21/10/05**

Uberlândia - MG

XXXII COMBRAVET - CONGRESSO  
BRASILEIRO DE VETERINÁRIA

Informações: [famev@ufu.br](mailto:famev@ufu.br) - fone (34)  
3218.2228

**25 a 27/10/05**

Brasília - DF

19º CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA

Informações: [congresso2005@uba.org.br](mailto:congresso2005@uba.org.br)  
fone (61) 326.200

## NOVEMBRO

**07 a 10/11/2005**

Campinas - SP

VI SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE  
CIÊNCIA DE ALIMENTOS - 60 SLACA.

Informações: fonefax: 19 - 3788.3887;  
[www.fea.unicamp.br](http://www.fea.unicamp.br); [glaupast@fea.unicamp.br](mailto:glaupast@fea.unicamp.br);  
[slaca@fea.unicamp.br](mailto:slaca@fea.unicamp.br); [www.slaca.com.br](http://www.slaca.com.br)

**16 a 18/11/2005**

Rio de Janeiro - RJ

BIOFACH AMÉRICA LATINA

Informações: Planeta Orgânico. Fones 21-  
2511.6870 / 21-2239.2395  
[biofach@planetaorganico.com.br](mailto:biofach@planetaorganico.com.br)

**29/11 a 02/12/2005**

X ENCONTRO NACIONAL DE EDITORES  
CIENTÍFICOS

Informações: Associação Brasileira de Editores  
Científicos

Fones: 24-2233.6003 / 24-2233.6115

E-mail: [abec@lncc.br](mailto:abec@lncc.br) ❖



# Revista Higiene Alimentar

## *Treinamento de manipuladores de alimentos: Fator de segurança alimentar e promoção da saúde*

*de Maria Izabel Simões Germano*

*Manipuladores de alimentos têm se constituído em permanente preocupação para as empresas de alimentos. Como treinar? Como mensurar a eficiência do treinamento? Como avaliar a adequação do programa e sistema adotados? Estas foram algumas das indagações que motivaram a autora do livro a direcionar sua tese de doutoramento na tentativa de respondê-las. Foi além: analisou o papel representado pelos treinamentos para a segurança dos alimentos e, sobretudo, verificou se os responsáveis pelo treinamento de manipuladores desenvolvem ações de promoção da saúde.*

Maria Izabel Simões Germano



Treinamento de Manipuladores de Alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde



Formato:  
16x23cm  
168 páginas

Preço:  
RS 43,00

Adquira seu exemplar na Redação da Revista Higiene Alimentar  
Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016  
e-mail: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

# O BRASIL PERDE DR. TRABULSI, UM DOS MAIS RENOMADOS MICROBIOLOGISTAS DO PAÍS.

**M**aranhense, médico formado pela Universidade Federal da Bahia, tinha dois doutorados (um na Alemanha e outro na Faculdade de Medicina da USP), e um pós-doutorado nos Estados Unidos, no Centers for Disease Control and Prevention. Sua carreira de docente iniciou-se em 1970 na Escola Paulista de Medicina (hoje UNIFESP), onde foi Professor Titular até 1988. Aposentou-se e, em 1992, reiniciou nova atividade docente no Instituto de Ciências Biomédicas da USP, onde permaneceu até 1997. Na USP, foi homenageado com o título de Professor Emérito do ICB. Em seguida, transferiu-se para o Instituto Butantã, onde fundou e foi Diretor do Laboratório Especial de Microbiologia.

Sua trajetória profissional foi brilhante: era, e continuará sendo por muito tempo, o primeiro nome a ser lembrado quando o assunto é *Escherichia coli* patogênica. Formou um enorme contingente de alunos, entre eles mestres, doutores e pós-doutores, deixando sementes em todos os cantos desse país. Tem 90 orientações de mestrado e doutorado concluídas em seu currículo, mas esse número multiplica-se enormemente se forem incluídos os pós-graduados formados indiretamente, ou seja, por seus ex-orientados, até a quarta ou quinta geração.

Foi um dos pesquisadores mais produtivos do Brasil, tendo

**Bernadette D.G.M.  
Franco**

*Sociedade Brasileira de  
Microbiologia,  
presidente.*

***Faleceu em 05 de junho  
de 2005, aos 77 anos, o  
nosso grande amigo e  
mestre Prof. Luiz  
Rachid Trabulsi.***



*Foto: Informativo Instituto Butantan, junho 2005*

publicado quase duas centenas de trabalhos científicos nos periódicos mais importantes de sua área de atuação. Merece destaque ainda seu famoso livro *Microbiologia*, que, em suas quatro edições, foi fundamental para a formação de milhares de alunos em todo o país, nas mais diversas profissões relacionadas à área de saúde.

Sua carreira foi marcada por vários e merecidos prêmios, mas dos que ele mais se orgulhava eram as duas espécies bacterianas que receberam nomes derivados de seu nome: *Koserella trabulsi* e *Trabulsiella guamensis*.

Além de sua intensa dedicação ao ensino e pesquisa, o Dr. Trabulsi doou muito do seu tempo e de seu coração para atividades que considerava muito especiais: foi um dos fundadores da Sociedade Brasileira de Microbiologia, da qual foi presidente em diversas oportunidades e foi o idealizador e criador da *Revista de Microbiologia*, hoje denominada *Brazilian Journal of Microbiology*. Presidiu também vários congressos de microbiologia, nacionais assim como internacionais.

A comunidade de microbiologistas do Brasil dá seu adeus a esse grande líder. Que seus ensinamentos e exemplo de vida permaneçam entre nós para todo o sempre. ❖



# AVALIAÇÃO DO PROGRAMA ACARAJÉ 10, EM SALVADOR, BAHIA, 2003.

**Celso Duarte Carvalho Filho**  
**Aláise Gil Guimarães**  
**Nilza Aparecida Tuler Sobral**

Universidade Federal da Bahia - Faculdade de Farmácia  
Dep. de Análises Bromatológicas, Salvador, BA.

## RESUMO

O acarajé é um bolinho de origem africana, elaborado de forma artesanal e vendido por "baianas de acarajé", em tabuleiros espalhados pelas ruas de Salvador-BA. Um dos principais ícones da imagem da Bahia e do Brasil, essa iguaria preocupa seus consumidores pela falta de qualidade higiênico-sanitária, desde a escolha da matéria-prima, elaboração, até a exposição nos tabuleiros. Sendo assim, este estudo teve como objetivo avaliar os dados obtidos pelo "Programa Acarajé 10", vinculado ao Programa Alimentos Seguros (PAS), em Salvador-BA, que contou com a participação de 109 baianas de acarajé e teve como objetivo capacitar estas profissionais quanto a segurança dos seus alimentos. A metodologia utilizada no presente estudo foi a análise dos dados de 109 questionários, aplicados por consultoras treinadas pelo PAS, durante duas visitas realizadas ao local de produção e ao tabuleiro das baianas. Essas visitas e coleta dos dados foram realizadas após treinamento teórico dado às baianas sobre conceitos gerais de boas práticas de produção de alimen-

tos e formas de preparo do acarajé e seus complementos. Na avaliação dos dados dos questionários, foram encontrados altos índices de não conformidades durante a primeira visita, apesar de alguns itens de conformidades estarem acima de 50%. Na segunda visita, todos os índices de conformidade melhoraram sensivelmente, e este estudo demonstrou a importância deste tipo de programa, tal como o Programa Acarajé 10, para a produção e comercialização de alimentos seguros, mesmo sendo de produção artesanal e comercialização nas ruas de forma improvisada.

*Palavras-chave: Segurança Alimentar; Acarajé; Boas Práticas.*

## SUMMARY

*"Acarajé" is a cookie of African origin made of "fradinho" beans, fried in "dendê" oil and served with complements. They are prepared and sold in the streets of Salvador with no adequate care with its hygiene and conservation. These study aimed analyze the results of the "Programa Acarajé 10" in the city of Salvador - BA - Brazil, which was carried out with 109 "baianas" (the tradi-*

*tional "acarajé" producers and sellers, a landmark of Bahia). The methodology of this work was based on the analysis of the results of check-list prepared by the program obtained in two visits to the "baianas". These visits were carried out by trained consultants of the Safe Food Program. The visits for data acquisition were carried out after the "baianas" had two theoretical training sessions: one concerning the practical good manners of food production and one concerning the forms of preparation of "acarajé" and its complements. Analysis of the data obtained in first visit have shown high rates of non-conformity, although some items were in adequate conformity (above of 50% of the "baianas" in conformity). In the second visit, all the conformity indices have improved significantly and this study demonstrates the importance of this kind of Programs such as the "Programa Acarajé 10" to the production and commercialization of safe food, even if its production and commercialization in the streets Salvador occur in a non-professional, local typical-craft and improvised way.*

**Keywords:** Food Security; Acarajé; Good Manufacture Pratices.

## INTRODUÇÃO

O nascimento da culinária brasileira foi marcado pela mistura da cozinha do negro escravo com as dos indígenas e portugueses e se diversificou, a partir da formação das comunidades no país, suas preferências e as diversas formas de preparo dos alimentos. A culinária baiana não foge a essa regra e não dispensa personagens, como as "baianas de acarajé".

O acarajé, feito à base de feijão fradinho, frito em azeite de dendê e complementado com recheios variados, é um dos principais destaques do tabuleiro da baiana, e é tradicionalmente consumido pela população local e por turistas.

O crescente aumento dos pontos de venda de acarajés nas ruas de Salvador está relacionado aos problemas sócio-econômicos que enfrenta o país, e tem gerado na população carente a necessidade de criar formas de subsistência alternativas, das quais a venda de alimentos nas ruas faz parte dessa realidade.

Apesar do acarajé se apresentar como alimento apetitoso e verdadeiro patrimônio cultural gastronômico na Bahia, vê-se que seu consumo pode representar riscos à população, pois ainda é elaborado de forma artesanal nas residências das baianas e comercializado em diversos pontos da cidade, sem preocupação com os aspectos higiênico-sanitários do produto final.

Segundo Torres (2002), alimentos vendidos nas ruas representam uma importante fonte de energia e proteína, disponíveis a um custo menor do que os alimentos pré processados, mas com a grande desvantagem relacionada ao aspecto higiênico-sanitário. Estudos epidemiológicos têm demonstrado uma associação entre alimentos vendidos na rua e doenças de origem alimentar, baseando-se no índice elevado de bactérias patogênicas isoladas desses alimentos.

Em estudo realizado por Rodrigues e cols. (2003), foram analisadas as condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS e verificou-se que uma proporção significativa dos "cachorros-quentes" comercializados pelos ambulantes apresentava qualidade higiênica insatisfatória, 70% das superfícies de manuseio de alimentos dos estabelecimentos analisados apresentavam higiene inadequada e que 25% das amostras de água encontravam-se contaminadas por coliformes fecais.

Com relação ao acarajé e seus complementos, a principal preocupação se refere aos perigos microbiológicos. Em trabalho realizado por Leite e cols. (2000), foram analisadas 23 amostras de acarajé e complemen-

tos, comercializados em diferentes pontos turísticos de Salvador - BA, com o objetivo de avaliar a qualidade higiênico-sanitária desses produtos. Os resultados demonstraram que 39% das amostras de acarajés; 96% de vatapás; 83% de saladas e 100% dos camarões secos encontravam-se em condições impróprias para consumo, por apresentarem contaminações por coliformes fecais, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, clostrídios sulfito redutores e *Salmonella* spp, acima dos padrões legais vigentes na legislação brasileira (BRASIL, 1993 e BRASIL, 2001).

A atividade de vendedores ambulantes de alimentos no Brasil não possui legislação específica que vise a proteção dos consumidores contra os perigos potenciais da ingestão destes alimentos. As ações de controle são centradas apenas na ocorrência de casos e muito pouco dirigidas à prevenção ou educação. Os desconfortos das informações colhidas pelas instituições responsáveis, pela fiscalização e a sub notificação dos casos trazem dificuldades na resolução dos problemas (TORRES, 2002).

A execução de programas que visem melhorar a segurança destes alimentos tem mobilizado todos os setores envolvidos na questão, representados por governos, entidades de pesquisa e profissionais ligados à área de saúde e alimentos. Ações como regulamentação do comércio de alimentos nas vias públicas e investimentos em instalações e equipamentos para a adequada produção, ainda são lentas. Entretanto, alguns programas educativos estão sendo implantados visando garantir a qualidade e segurança.

O Programa de Alimentos Seguros (PAS), que visa à implantação de sistemas de qualidade em alimentos, tais como Boas Práticas (BP) e Análise dos Perigos nos Pontos Críticos de Controle (APPCC), é composto por um convênio de cooperação entre o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), Serviço Brasi-

leiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Serviço Social do Comércio (SESC), Serviço Social da Indústria (SESI) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (MANUAL, 2001)

Este programa tem implementado várias ações no país, dentre elas o Programa Acarajé 10 que foi lançado em 2002 e vem sendo desenvolvido e coordenado pelo SENAC em Salvador-BA. Este programa tem por objetivo melhorar a qualidade do alimento típico da culinária baiana, obedecendo aos padrões exigidos pela legislação brasileira. O Programa compreende desde a realização de cursos de noções básicas de segurança alimentar, até a certificação profissional propriamente dita.

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo analisar os resultados obtidos pelo "Programa Acarajé 10" na cidade de Salvador, BA, durante o ano de 2003.

## METODOLOGIA

A metodologia utilizada no presente estudo foi a compilação e a análise dos dados contidos em 109 relatórios referentes às baianas de acarajé, que concluíram o treinamento oferecido pelo Programa Acarajé 10 no ano de 2003. As baianas foram visitadas em duas oportunidades pelos consultores do PAS. A primeira visita, que foi realizada após o treinamento teórico, teve como objetivo identificar os itens de não conformidades existentes nas áreas de produção e pontos de venda de cada baiana de acarajé, além de fornecer as devidas orientações para melhoria desses itens, através de um plano de ação, que foram avaliados na segunda visita.

Após esta segunda visita os consultores do PAS elaboraram relatórios que possibilitaram a identificação e o agrupamento dos principais itens referentes às condições higiênico-sa-



nitárias usadas na manipulação e comercialização desses alimentos.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos dados obtidos nos relatórios, pode-se observar que o curso e o treinamento oferecido às

baianas, permitiu a obtenção de percentuais razoáveis referentes aos itens em conformidade analisados durante a primeira visita dos consultores (Figura 2 e 4).

Analisando as Figuras 1 e 3, pode-se evidenciar a elevada porcentagem de itens em não conformida-

de, observados durante a primeira visita realizada às áreas de produção e locais de venda destes produtos, além de apresentar significativa melhora dos mesmos itens por ocasião da segunda visita.

Na Figura 1 observa-se a tendência das participantes em focalizar o item higiene dos alimentos (1% de não conformidade) como o principal cuidado a ser observado na prevenção da contaminação, negligenciando os aspectos de higiene pessoal (uso de adereços, unhas longas com esmalte ou cabelos sem proteção), durante a manipulação e comercialização dos produtos. Ainda na Figura 1, quando se avalia o item instalações e ambiente, foi observado que apesar do mesmo estar relacionado a possíveis reformas e investimentos, houve uma melhora sensível durante a segunda visita (9% de não conformidade). Este fato revela que, devido a baixa condição sócio-econômica que predomina nas participantes do programa, investimentos como a colocação de telas nas aberturas ou troca de utensílios e equipamentos danificados torna-se difícil, pois a maioria das baianas produz na própria residência, muitas vezes em imóveis alugados e, portanto, impedidos de reforma.

Na Figura 2, pode-se verificar o alto índice de aceitação, durante a segunda visita (98%), da utilização de solução clorada tanto para sanificação de utensílios e ambiente, como dos ingredientes a serem utilizados para a elaboração de salada crua. Esta conduta tem importante significado na redução de microrganismos, pois de acordo com Carvalho Filho e cols. (2002), Leite e cols. (2000), os utensílios utilizados no preparo e as saladas têm representado importantes fontes de contaminação microbológica do acarajé e seus complementos.

Observou-se a significativa evolução dos procedimentos e métodos de Boas Práticas aplicadas pelo pro-

Figura 1 - Percentual de não conformidades na 1ª e 2ª visitas realizadas.

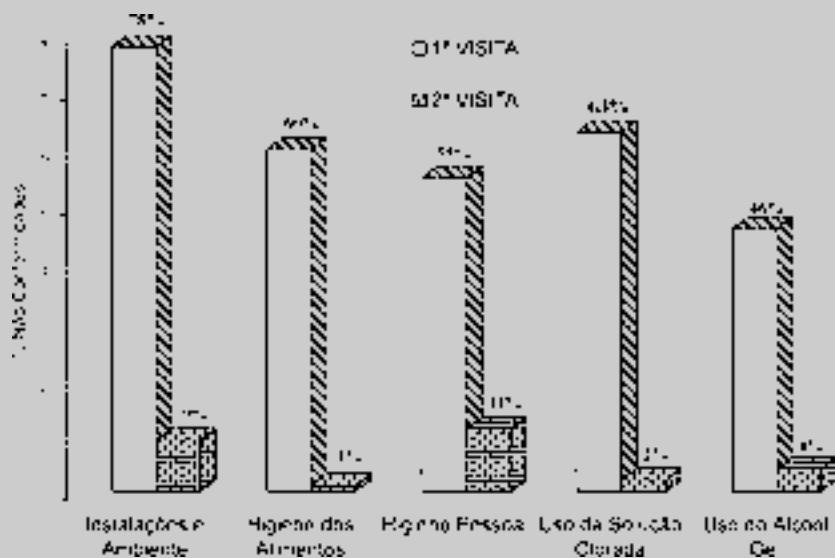
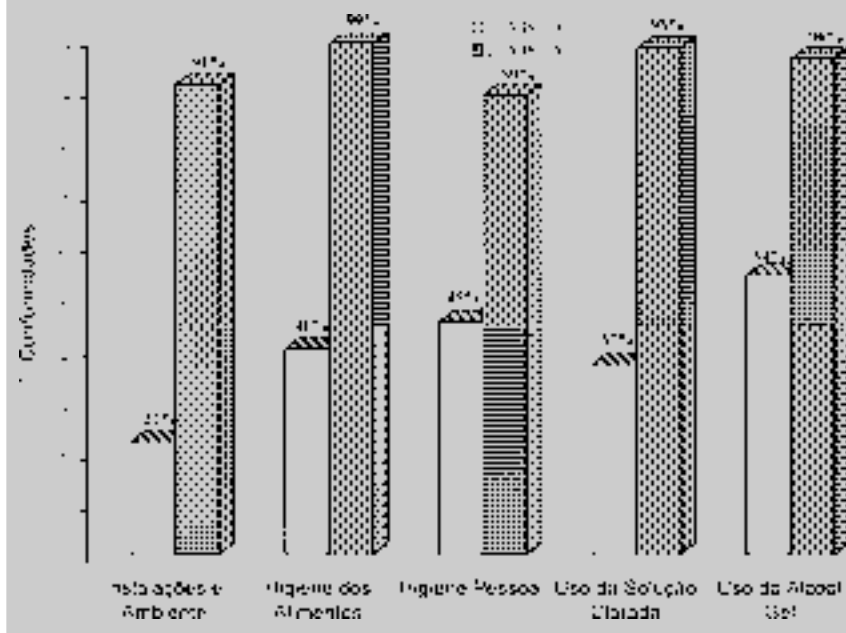


Figura 2 - Percentual de conformidades nas 1ª e 2ª visitas realizadas.



grama, demonstrados nas Figuras 1,2,3 e 4.

As maiores dificuldades encontradas pelos consultores na implantação do Programa Acarajé 10 foram as relacionadas à sensibilização das baianas para a aquisição da caixa isotérmica (14% de não conformidade)

e ao uso de um equipamento pouco familiar, o termômetro (13% de não conformidade). A caixa isotérmica foi indicada para o transporte e manutenção dos alimentos que são servidos quentes e não têm condições de serem reaquecidos no ponto de venda. Com estas medidas, procurou-se

utilizar princípios de eliminação de microorganismos patogênicos e controle de possíveis formas termoresistentes (esporos).

As baianas foram devidamente orientadas quanto ao uso do termômetro, e foram introduzidos conceitos de manutenção de temperatura e período máximo de exposição durante a venda, dando condições de conhecer o comportamento dos produtos desde a confecção até a distribuição.

O item porcionamento dos produtos (Figuras 3 e 4), importante na manutenção da temperatura durante a exposição dos alimentos, contribuiu com os procedimentos anteriores, tendo sido bem assimilado pelas participantes com apenas 3% de não conformidades na segunda visita.

Outro item que foi bastante enfatizado durante os treinamentos, foi a recomendação do uso de álcool gel a 70%, que foi absorvido com 54% de adesão, conforme foi observado na primeira visita e 96% na segunda. Este procedimento é muito importante para a segurança dos alimentos comercializados pelos ambulantes, pois a ausência de lavatórios nos pontos de venda dificulta a higienização das mãos, contribuindo assim para a ocorrência de contaminação dos alimentos.

De acordo com estudo realizado por Leite e cols. (2000), o camarão seco é um dos complementos mais contaminados no acarajé e, por este motivo, o seu modo de preparo foi um item bastante enfatizado pelo Programa, que teve como finalidade reduzir a contaminação microbiológica. Sendo assim, o uso de temperatura e tempo adequados demonstrou ser uma conduta adotada pelas baianas, com um índice de 69% de conformidade durante a primeira visita e 100% na segunda (Figura 4).

Pelos dados observados neste trabalho (Figuras 1,2,3 e 4), o Programa Acarajé 10 se propôs a introduzir alguns itens de Boas Práticas a serem usados no preparo e comercialização

Figura 3 - Percentual de não conformidades nas 1ª e 2ª visitas realizadas.

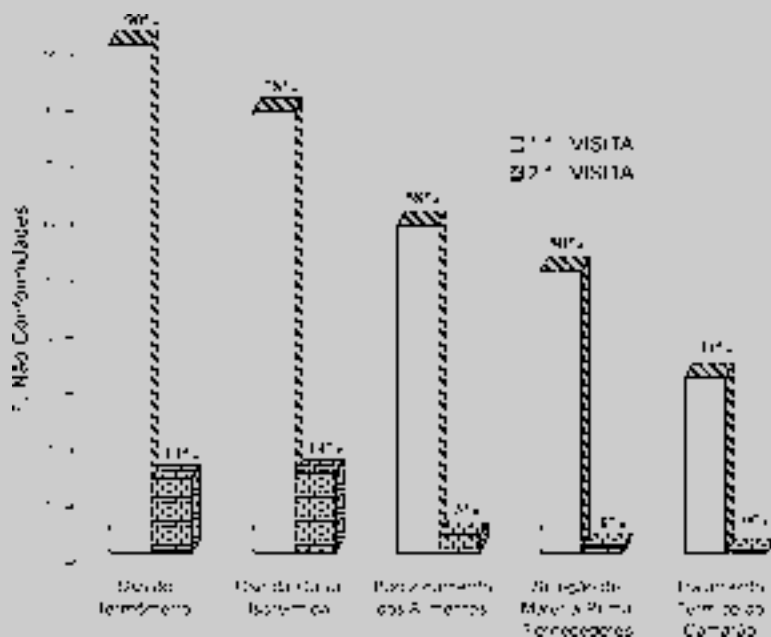
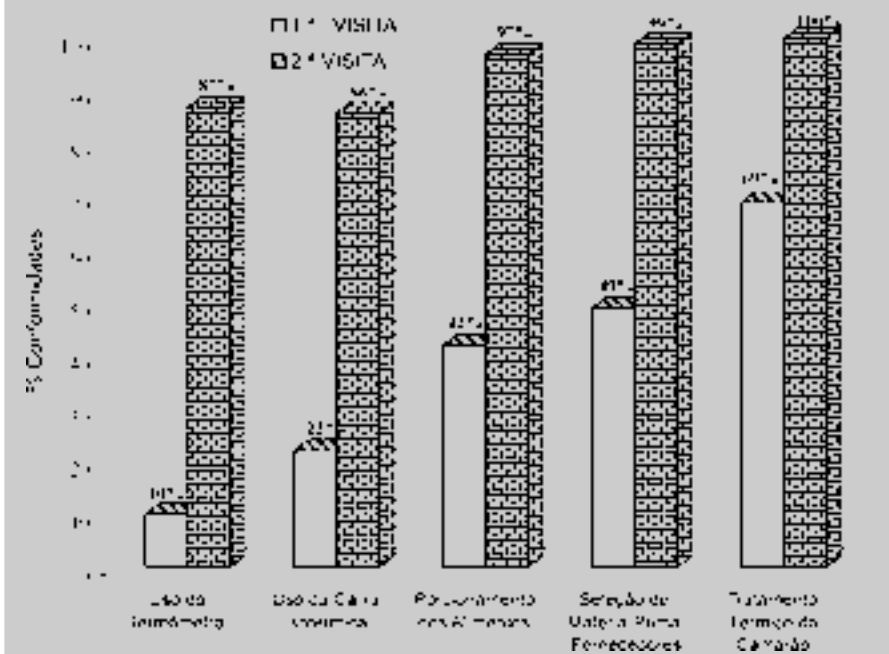


Figura 4 - Percentual de conformidades nas 1ª e 2ª visitas realizadas



do acarajé, com a finalidade de reduzir a contaminação microbiológica deste alimento e reduzir os possíveis riscos a que a população está exposta. Observou-se que todos os itens analisados foram absorvidos pelas baianas, com índices de conformidades variando de 86 a 100%.

### CONCLUSÃO

▲ Pode-se qualificar como positivo o saldo das ações implementadas pelo Programa Acarajé 10. Os procedimentos de controle de segurança alimentar foram adotados em diferentes índices, mas, na totalidade, de forma muito satisfatória, atingindo os objetivos estabelecidos.

▲ Observa-se que a introdução de novos equipamentos como o termômetro e a caixa isotérmica, indica maior resistência de adesão pelos participantes, necessitando maior atenção na implantação. No entanto, mudanças ligadas aos procedimentos a serem adotados no preparo correto dos produtos, são mais facilmente assimiladas.

▲ Conclui-se também que, mudanças como o uso da caixa isotérmica no transporte e manutenção do produto, o uso do termômetro para controle da temperatura e a utiliza-

ção da solução clorada na desinfecção de utensílios, equipamentos e ambiente, dentre outras modificações implantadas pelo Programa, não são elementos que descaracterizam a atividade e sim que a tornam mais higiênica e segura para o consumidor.

### REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 1428, de 26 de novembro de 1993 que aprova o Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos, as Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos e o Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ's) para Serviços e Produtos na Área de Alimentos-. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showact.php>>. Acesso em: 10 dez. 2003

\_\_\_\_\_. RDC nº 12, de 2 de fevereiro de 2001. Aprova o regulamento técnico e princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showact.php>>. Acesso em: 21 fev. 2004.

CARVALHO FILHO, C. D.; DUALIBE, S. R.; LEITE, C. C.; GUIMARÃES, A. G.; ALMEIDA, ROBBS, P. G. Avaliação Microbiológica do Acarajé, Abará e seus complementos, Salvador. In: Livro de Resumos.VII Congresso Latino Americano de Microbiologia e Higiene dos Alimentos em Santiago, Chile, 2002.

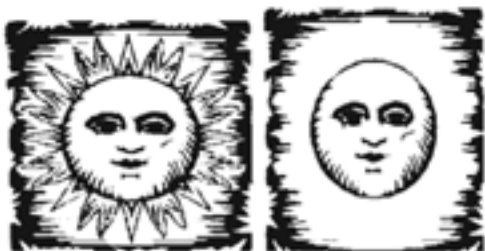
LEITE, C. C.; SANT'ANNA, M. E. B.; ASSIS, P. N.; MARIANO, A. P. M. Qualidade higiênico- sanitária do acarajé e seus complementos comercializados em diferentes pontos turísticos da cidade de Salvador. Revista Higiene Alimentar, Salvador, v.14, n.74, p. 50-54, 2000.

MANUAL de Elementos de Apoio para o Sistema APPCC. Rio de Janeiro: ed. SENAC/DN, 282p., 2001.

RODRIGUES, Kelly L.; GOMES, Juliana P.; CONCEIÇÃO, Rita de C. dos S. da; BROD, Claudiomar S.; CARVALHAL, José B.; ALEIXO, José A. G. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS, Revista Ciência Tecnologia Alimentos, Campinas-SP, set.-dez., p. 447-452, 2003.

TORRES, Elizabeth A. F. S. Alimentos do Milênio: A importância dos transgênicos, funcionais e fitoterápicos para a saúde. São Paulo, ed. Signus, 2002. ❖

# SUN MOON



Reagentes analíticos: Merck, Sigma, Riedel e outras marcas  
Vidraria em geral e peças especiais: Pyrex, Vidrolabor, Laborglass

Materiais plásticos e descartáveis: Nunc, Corning/Costar, Labcon e outras marcas  
Material hospitalar e cirúrgico

E-mail: [sunmoonprodcient@aol.com](mailto:sunmoonprodcient@aol.com)

Site: [www.sunmoon.com.br](http://www.sunmoon.com.br)

**ENTREGAS EM 48 horas (MEDIANTE CONSULTA).**

**FONE/FAX: 11 - 3733.7829 / 3735.8856**



# AVALIAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO E CONGELAMENTO DOS MAIORES SUPERMERCADOS DO MUNICÍPIO DE BLUMENAU, SC.

**Adriana Bramorski**

**Karina Souto de Vasconcellos**

*NIAN-Núcleo de Investigação em Alimentação e Nutrição.  
Curso de Nutrição. Universidade do Vale do Itajaí, Balneário  
Camboriú (SC).*

**Carolina Theilacker**

**Cristiane Sardagna**

*Curso de Nutrição da Univali-SC.*

**Gisele Fernandes Garcia**

*Secretaria Municipal de Saúde de Blumenau - SC.  
Departamento de Vigilância Sanitária.*

## RESUMO

O controle de temperatura durante as etapas de produção e distribuição dos alimentos ao consumo é um dos fatores mais importantes na garantia de qualidade dos produtos processados. Este estudo foi realizado objetivando avaliar as condições de armazenamento e comercialização de produtos perecíveis, nos 20 maiores supermercados de Blumenau - SC. Verificou-se a temperatura indicada pelos equipamentos e a mensuração em três diferentes

pontos com termômetro digital OAKTON®. Os critérios adotados para avaliação obedeceram ao Decreto nº 31.455, de 20/02/87, do Código Sanitário do Estado de Santa Catarina: balcão refrigerado aberto - BRA e fechado - BRF (0 a 10°C); balcão congelado aberto - BCA e fechado - BCF (-12 a -18°C); câmara de refrigeração - CR (0 a 5°C); câmara congelamento - CC (-18°C) e recomendações dos rótulos dos produtos. Dos 345 equipamentos, 54,5% (n=188) mostraram, através da temperatura aferida, estarem de acordo com o re-

comendado; contudo, a temperatura registrada no equipamento estava adequada em 46,6% (n=161) dos equipamentos, indicando que não houve compatibilidade entre as temperaturas registradas e aferidas. Referente às condições de conservação e funcionamento dos equipamentos, 16% (n=55) estavam inadequados e 25,2% (n=87) não possuíam termômetro. Os resultados mostraram negligência quanto às normas de conservação e aferição dos termômetros, sugerindo ao serviço de vigilância sanitária local que a orientação aos estabelecimentos deve ser não só voltada ao controle da temperatura indicada, mas também, à manutenção dos equipamentos, especialmente a aferição periódica dos termômetros, visto que um e outro se traduzem em risco para o tempo de vida de prateleira do produto e saúde do consumidor.

*Palavras Chave: conservação, equipamentos de frio, vigilância de alimentos.*

## SUMMARY

*The temperature control during the foods production and distribution to the consumption is one of the most important factors in the quality assurance of the processed products. This study was accomplished aiming to evaluate the storage conditions and commercialization of perishable products in the 20 larger supermarkets of Blumenau - SC. The suitable temperature was verified in the equipments and measured in three different points with digital thermometer OAKTON®. The criteria adopted for evaluation obeyed the Ordinance nº 31.455, 20/02/87, of the Sanitary Code of Santa Catarina State: Opened Cooled Counter -BRA and Closed Cooled Counter- BRF (0 to 10°C); Opened fozed Counter - BCA and Closed FROZED Counter - BCF (-12 .18°C); Refrigerating Room - CR (0 to 5°C); Freezing room - CC (-18°C) and recommendations of the labels of the products. Of the 345 equipments, 54,5% (n=188) showed, through the checked temperature, to be in agreement*

with recommended, however, the temperature registered in the equipment was adapted in 46,6% (n=161) of the equipments, indicating that there was not compatibility among the registered temperatures and checked. Regarding the conservation conditions and operation of the equipments, 16% (n=55) were inadequate and 25,2% (n=87) didn't possess thermometer. The results showed negligence as the conservation norms as checking of the thermometers, suggesting to the service of local sanitary surveillance the orientation to the establishments should not be only returned to the control of the suitable temperature, but also, to the maintenance of the equipments, especially the periodic checking of the thermometers, because one and other could cause the same risk for the product's shelf life and the consumer's health.

Key-words - conservation, cold equipment, surveillance of foods.

## INTRODUÇÃO

Na antigüidade já se sabia que os alimentos se conservavam por mais tempo quando submetidos a baixas temperaturas. Inicialmente, as pessoas escavavam covas na terra, na neve e no gelo, junto às montanhas frias; mais tarde, passaram a construir cômodos específicos destinados exclusivamente a esta finalidade (VOOS, et al., 2000).

Nos dias atuais, a utilização do frio como forma de armazenamento de alimentos apresenta grande expansão (DURÃES, et al., 2003). Tal fato se deve ao frio estar sendo reconhecido como um dos métodos mais seguros e confiáveis de preservação de alimentos (HILUY, 1997). Outro fator a ser considerado, diz respeito aos hábitos alimentares que sofreram grandes alterações, devido principalmente a diminuição do tempo disponível para o preparo de alimentos. Com isso, o consumo de produtos refrigerados e congelados têm aumentado consideravelmente, identificando-se com uma vida mais prática, saudável e natural (HILUY, 1997; VOOS, et al., 2000;).

Porém, é cada vez mais crescente a preocupação dos consumidores com a qualidade dos alimentos e conseqüente redução dos riscos à saúde. Desta forma, destaca-se a necessidade de tomar precauções, a fim de evitar que estes sirvam de via de transmissão de doenças (SPERS; KASSOUF, 1996).

O desenvolvimento microbiano, além de outros fatores, somente é possível em suas faixas preferenciais de temperatura. A maioria dos microrganismos requer temperaturas superiores a 10°C para sua multiplicação, sendo que a refrigeração abaixo de 4°C retarda o desenvolvimento das bactérias mais comumente envolvidas com casos de intoxicação por alimentos (PEREIRA; MACULEVICIUS, 1999; FRANCO; LANDGRAF, 1996; HAZELWOOD; McLEAN, 1994).

No entanto, o congelamento dos alimentos a aproximadamente -18°C paralisa as reações químicas e enzimáticas e inibe a proliferação microbiana (HOBBS; ROBERTS, 1999).

Considerando que a maior parte do país apresenta clima tropical e umidade relativa alta, o cuidado com os alimentos deve ser ainda maior pois, quando não armazenados adequadamente, comprometem a vida útil e aumentam os riscos de decomposição dos produtos (CHESCA, et al., 2001). Assim, é de suma importância observar e manter as condições satisfatórias de controle de temperatura, limpeza, rotatividade e ventilação, garantindo a redução do ritmo de crescimento de microrganismos e velocidade de reações químicas e enzimáticas.

Neste contexto, com o intuito de avaliar as condições de armazenamento e comercialização de produtos perecíveis, realizou-se um levantamento nas maiores redes de supermercados do município de Blumenau - SC, correlacionando a temperatura registrada pelo termômetro do equipamento e temperatura aferida.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas as temperaturas dos equipamentos de refrigeração, dos 20 maiores supermercados do município de Blumenau, no período de agosto de 2003. As avaliações foram realizadas pelas estagiárias do Curso de Nutrição da Universidade do Vale do Itajaí (SC), em

Tabela 01. Recomendações de temperatura de conservação indicada nas embalagens dos produtos, jul./ago., 2003, Blumenau (SC).

Produtos Refrigerados	T. indicada no rótulo da embalagem	Produtos Congelados	T. indicada no rótulo da embalagem
Carnes frangos miúdos	até 05 °C	Carnes frangos miúdos	-12 a -18 °C
Frios	0 a 10 °C	Frutas do mar	-18 °C
Frutos do mar	Até 05 °C	Empanados	-18 °C
Legumes	0 a 10 °C	Hambúrguer	-12 a -18 °C
Laticínios	até 05 °C	Muggals	-12 °C
Massas	0 a 10 °C	Massas	-12 a -18 °C
Margarinas	até 16 °C	Pão de queijo	-18 °C
		Vegetais	-12 a -18 °C

ação conjunta com a Vigilância Sanitária local. Em cada estabelecimento solicitou-se o acompanhamento do responsável, para que no momento da leitura das temperaturas o mesmo tomasse ciência dos resultados.

A coleta de dados foi realizada em todos os equipamentos de frio existentes nos supermercados: Balcões Refrigerados Abertos (BRA); Balcões Refrigerados Fechados (BRF); Balcões de Congelamento Abertos (BCA); Balcões de Congelamento Fechados (BCF); Câmaras de Resfriamento (CR); Câmaras de Congelamento (CC). As medições eram realizadas em três pontos diferentes do equipamento – parte superior, no centro, parte inferior –, com o auxílio do termômetro digital da marca OAKTON®.

Os critérios adotados para avaliação obedeceram ao Decreto nº 31.455, de 20/02/87, do Código Sanitário do Estado de Santa Catarina: BRA e BRF (0 a 10°C); BCA e BCF (-12 a -18°C); CR (0 a 5°C); CC (-18°C) e as recomendações dos rótulos dos produtos (Tabela 01). Também foram avaliadas as condições de funcionamento do equipamento (presença e

visualização do termômetro e conservação do equipamento).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vida de prateleira de um alimento é o tempo em que ele pode ser conservado em determinadas condições de temperatura, umidade relativa, luz, etc., sofrendo pequenas alterações até certo ponto aceitáveis pelo fabricante, consumidor, e pela legislação alimentar vigente (TEIXEIRA, 1993). A devida e correta aplicação do frio é fundamental para a melhor preservação dos produtos, garantindo assim um maior conforto para a população que estará servida por produtos alimentícios de melhor qualidade (HILUY, 1997). Durante a avaliação realizada nos supermercados, foram analisados 121 BRA, 50 BRF, 77 BCA, 33 BCF, 39 CR e 25 CC, totalizando 345 equipamentos.

Referente às condições de conservação e funcionamento dos equipamentos, 84% (n=290) estavam adequados, ou seja, borrachas de vedação e pintura em bom estado de conservação, ausência de infiltrações e satisfatória higienização. Esta avaliação foi bastante positiva, uma vez

que um dos maiores problemas encontrados nas condições de conservação pelo frio, em estabelecimentos que comercializam alimentos perecíveis, é o mau funcionamento dos equipamentos, que acontece tanto em redes de grandes supermercados como em pequenos estabelecimentos (MENDES et al., 2001).

A instalação de um termômetro no interior dos equipamentos de frio é uma das providências mais simples e óbvias para facilitar o controle de temperatura. Constatou-se que dos equipamentos pesquisados, 62,8% (n=217) apresentavam termômetro de fácil visualização e 25,2% (n=87) não o possuíam. Ressalta-se que o termômetro instalado nos equipamentos, é o único referencial acessível ao consumidor, permitindo avaliar as condições de armazenamento dos alimentos que irá adquirir. Nesta avaliação, considerou-se inadequada, entre as temperaturas registradas, aquela em que o equipamento não possuía termômetro.

Analisando os dados, verifica-se que pouco mais da metade dos equipamentos estavam com as temperaturas de acordo com o recomendado, tanto para as registradas no ter-

Tabela 2. Avaliação da temperatura dos equipamentos de refrigeração segundo a registrada no equipamento e aferição realizada, jul./ago., 2003, Blumenau (SC).

Equipamento	n	Temperatura registrada no equipamento (°C)				Média temperatura aferida (°C)			
		Adequada		Inadequada		Adequada		Inadequada	
Tipo	n	n	%	n	%	n	%	n	%
BRA	121	67	55,3	54	44,7	67	71,9	34	28,1
BRF	50	21	42,0	29	58,0	22	44,0	28	56,0
CR	39	22	56,4	17	43,6	16	41,0	23	59,0
Total	210	110	52,4	100	47,6	125	59,2	85	40,8

Tabela 3. Avaliação da temperatura dos equipamentos de congelamento segundo a registrada no equipamento e aferição realizada, jul./ago., 2003, Blumenau (SC).

Equipamento	n	Temperatura registrada no equipamento (°C)				Média temperatura aferida (°C)			
		Adequada		Inadequada		Adequada		Inadequada	
	n	n	%	n	%	n	%	n	%
BCA	77	42	54,5	35	45,4	32	41,6	45	58,4
BCF	33	25	75,8	8	24,2	19	57,6	14	42,4
CC	25	24	96,0	1	4,0	12	48,0	13	52,0
Total	135	91	67,4	44	32,6	63	46,6	72	53,4



mômetro do equipamento quanto para as aferidas (Tabela 2).

Constatou-se que os BRA apresentaram os melhores resultados e, os menores percentuais de adequação foram as câmaras de refrigeração. Temperaturas inadequadas de conservação preocupam, pois os alimentos, de um modo geral, estão propensos a sofrerem alterações, deteriorando-se durante a fase de armazenamento, caso não sejam respeitados critérios que garantam sua preservação. A refrigeração é uma resposta eficiente para inibir o crescimento microbiano nos alimentos, porém como qualquer tecnologia, se utilizada de forma inadequada, não atinge os objetivos adequados (ARRUDA, 1996; HILUY, 1997). Portanto, os altos índices de inadequação, principalmente no que diz respeito as CR, se traduzem em produtos expostos à venda com a qualidade comprometida.

Dentre as temperaturas aferidas nos BRA, aqueles que armazenavam embutidos apresentaram as temperaturas mais inadequadas, totalizando 66,7%, com variação entre -05 a 12,5°C; da mesma forma, os BRF com embutidos foram reprovados em 80% (-09 a 07°C). Contatou-se que 55,6% das CR, que armazenavam carnes, frangos e miúdos, encontrava-se em desacordo com as temperaturas preconizadas, variando de -11 a -2°C. Resultados estes preocupantes, considerando serem esses alimentos altamente perecíveis, as temperaturas inadequadas possibilitam a rápida proliferação de microrganismos e deterioração do produto.

Neste estudo, os resultados não foram satisfatórios para os equipamentos de congelamento. A média de temperatura aferida e a temperatura registrada no equipamento estavam inadequadas em 53,3% e 62,2% dos equipamentos, respectivamente (Tabela 3).

Diante do conjunto de dados obtidos, verifica-se que o BCF foi o equipamento de maior confiabilidade, apresentando temperatura média adequada em 57% dos equipamentos

avaliados. Em contrapartida, quando correlacionado com aquela registrada no equipamento, este valor reduz-se consideravelmente para 15,1%.

Temperaturas aferidas acima do recomendado foram encontradas principalmente nos BCA, com variação entre -16 a -0,5°C. O BCF teve as maiores inadequações quanto às temperaturas registradas pelos equipamentos, variando entre -12 a 4°C. Em estudo realizado por Pavanelli et al. (2003), os equipamentos de congelamento também mostraram uma situação preocupante, pois apenas 10,9% destes apresentavam temperatura adequada. Foram encontradas temperaturas elevadas, variando de -11 a 0°C, nas CC que armazenavam produtos cárneos, frangos e miúdos, bem como, os BCA e BCF que armazenavam massas (-11,5 a -1,5°C).

### CONCLUSÃO

A partir dos resultados observa-se negligência e, muitas vezes, desinformação de proprietários e funcionários quanto à importância do controle de temperaturas dos equipamentos de frio. Muitas vezes, requer investimentos em novos equipamentos, incluindo termômetros específicos e precisos, além de capacitação de funcionários responsáveis por este setor.

Neste contexto, os serviços de vigilância sanitária são de importância fundamental no controle e fiscalização desses estabelecimentos. O controle de temperatura não deve ser apenas voltado para a temperatura indicada pelo equipamento, mas, também, manutenção dos equipamentos, especialmente a aferição periódica dos termômetros. Tais medidas poderão garantir melhor qualidade dos produtos, e conseqüentemente maior segurança e satisfação aos consumidores.

### AGRADECIMENTO

Agradecemos a equipe do Serviço de Vigilância Sanitária do município de Joinville

pela oportunidade da realização de estágio curricular em inspeção de alimentos do Curso de Nutrição da Univali (SC).

### REFERÊNCIAS

- ARRUDA, G. A. *Manual de Boas Práticas I: Hotéis e Restaurantes*. 1. ed. São Paulo: Ponto Crítico, 1996.
- CHESCA, A.C. et al. *Avaliação das temperaturas de pistas frias e pistas quentes em restaurantes da cidade de Uberaba, MG. Higiene Alimentar*, v. 15, n. 87, p.38-43, ago., 2001.
- DURÃES, M.C. et al. *Avaliação dos equipamentos de frio utilizados nos estabelecimentos do comércio varejista do município de São Paulo. Higiene Alimentar*, v. 17, n. 104/105, p.58-59, jan./fev., 2003.
- FRANCO, B.G.M.F.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996.
- HAZELWOOD, D.; McLEAN, A.C. *Manual de higiene para manipuladores de alimentos*. São Paulo: Varela, 1994.
- HILUY, D.J. *Avaliação das condições de armazenagem de produtos perecíveis comercializados na cidade e Fortaleza - CE. Higiene Alimentar*, v. 11, n. 48, p.30-32, mar./abr., 1997.
- MENDES, A.C.R. et al. *Condições de comercialização de cortes cárneos em supermercados da cidade de Salvador, BA. Aspectos higiênicos-sanitários e de conservação. Higiene Alimentar*, v. 15, n. 183, p.58-62, abr., 2001.
- PEREIRA, S.C.; MACULEVICIUS, J. *Estudo da temperatura dos alimentos no sistema de distribuição centralizada: análises estatísticas dos pontos críticos de controle e qualidade final do produto. Higiene Alimentar*, v. 13, n. 64, p.09-18, set., 1999.
- SPERS, E.E.; KASSOUF, A.L. *A abertura de mercado e a preocupação com a segurança dos alimentos. Higiene Alimentar*, v. 10, n. 46, p.16-26, 1996
- TEIXEIRA, R.O.N. *Reações de transformação e vida de prateleira. Campinas: ITAL, 1991.*
- VOOS, I. S. P., et al. *Controle de qualidade microbiológica em produtos de confeitaria preparados e congelados. Higiene Alimentar*, v. 11, n. 68/69, p.78-87, jan./fev., 2000. ❖

# CONTROLE DE QUALIDADE EM BANCO DE LEITE HUMANO.

**Isis Sabrina Scarso**  
**Reinaldo Venâncio do Valle**  
**Bruna Braga Lira**  
**Elisabeth Pelosi Teixeira**

Faculdade de Tecnologia de Sorocaba - CEETEPS.

**Yara Solange Kubo Fonseca**  
**Maria de Lourdes Burine Arine**  
**Maria Julieta Bartocci Sannazzaro**  
**Ana Maria Borges**  
**Wagner Cordon**

Instituto Adolfo Lutz - Laboratório Regional de Sorocaba, SP.

**Eliane Alves dos Santos**

Banco de Leite Humano do Conjunto Hospitalar de Sorocaba, SP.

## RESUMO

Para normatizar o funcionamento dos Bancos de Leite Humano (BLH) e promover a garantia da qualidade dos seus produtos, sob o aspecto de risco à saúde, buscou-se métodos para melhorar os processos de rotina, bem como a qualidade do produto final. O controle de qualidade tem como objetivo assegurar integridade de um produto de boa qualidade, desde a coleta até o consumo, a baixo custo e com o mínimo de risco para a saúde do consumidor. Porém, a atenção deve ser redobrada quando verificadas as atividades relacionadas com as doadoras (ordenha) e no controle do tratamento térmico

(pasteurização), pois o grande desafio é certificar os processos e o produto com vistas às condições de higiene, pureza, uso de materiais e dispositivos que evitem o perigo de contaminação. Para monitorar todas as atividades executadas rotineiramente no BLH – Conjunto Hospitalar de Sorocaba (CHS), foram elaborados os Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), nos quais estão descritas a metodologia utilizada e fichas cadastrais de controle da manutenção dos equipamentos envolvidos no processo, prevenindo possíveis intercorrências.

*Palavras Chaves: Controle de Qualidade, Banco de Leite Humano, Proce-*

*dimentos Operacionais Padrão, Fichas de Manutenção dos Equipamentos.*

## SUMMARY

*In order to normalize the Human Milk Banks' functioning (HMB) and elevate the guarantee of quality of their products, considering the aspect of risk of the health, methods that may improve the regular processes and the quality of the final product have been searched. The quality control has as an aim ensuring the integrity of a good quality product since its collection until its consumption, with a low cost and with the minimum risk of the consumer's health. However, we must pay much more attention when activities related with the donors (milk-ing) and with the thermic treatment control (pasteurization) are verified; therefore the great challenge is certifying the processes and the product in consideration of hygiene conditions, pureness of its contamination, use of materials and devices that avoid the risk of contamination. In order to monitor all the activities that are regularly realized at HMB - Conjunto Hospitalar de Sorocaba (CHS) - the Sanittion Standard Operationing Procedures (SSOPs), which carry the used methodology, and the cadastral filling cards of the maintenance control of the equipments involved in the process were developed in order to prevent possible intercurrances.*

**Key words:** Quality control, Human Milk Bank, Sanitation Standard Operational Procedures, Cadastral Filling Cards of the Maintenance Control of the Equipments.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos 15 anos, tendo em vista o rápido crescimento dos Bancos de Leite Humano no país, diversas publicações no Ministério da Saúde têm sido veiculadas, com o objetivo de normatizar o funcio-

namento destes serviços e promover a garantia da qualidade dos seus produtos, sob o aspecto de risco à saúde (BRASIL, 1998b; BRASIL, 1998c).

Ainda assim, com frequência muitos desafios são enfrentados pelos bancos de leite, nas suas rotinas. Não bastasse a escassez de recursos nas unidades públicas, que restringe as atividades de assistência, coleta de leite e operacionalização dos bancos, há ainda embates com as Secretarias de Vigilância Sanitária, por questões relacionadas à ação fiscal e à preocupação quanto à segurança do produto.

O controle de qualidade tem como objetivo assegurar a integridade de um produto de boa qualidade desde a coleta até o consumo, a baixo custo e com o mínimo de risco para a saúde do consumidor (FIOCRUZ, 2003).

A qualidade tem um significado amplo, incluindo as características responsáveis pelo valor biológico do produto e a segurança para o consumidor, sob o ponto de vista de saúde pública.

Os procedimentos para assegurar a excelência dos produtos, por outro lado, são desenvolvidos e ancorados em três estágios: a) seleção e educação das doadoras, b) controle de processo e c) inspeção final. Neste sentido, as maiores preocupações residem nas atividades relacionadas com as doadoras e no controle do tratamento térmico dado ao leite (ARNOLD, L. D. W. e LARSON, E., 1993), pois o controle de qualidade não reverte perdas sofridas nas fases anteriores ao processamento.

As barreiras bioquímicas do leite humano são esgotáveis, depreciam-se e é preciso entender a diferença entre conservar e preservar, não permitindo que seu teor de IgG, lisozima, lactoferrina, etc., seja desgastado ao longo do processo. O grande desafio é certificar os processos e o produto, com vistas às

condições de higiene, pureza de sua composição, uso de materiais e dispositivos que evitem o perigo de contaminação e, também, cumprir os preceitos da legislação vigente.

A qualidade do leite humano ordenado pode ser definida como uma grandeza que resulta da avaliação conjunta de uma série de parâmetros, que incluem as características nutricionais, imunológicas, químicas e microbiológicas (FIOCRUZ, 2003).

O controle de qualidade pode assumir um caráter preventivo ou retrospectivo. O controle preventivo é o mais importante sob o ponto de vista operacional, uma vez que dele depende o comportamento do produto oferecido ao consumo. O controle retrospectivo objetiva determinar as origens de qualquer problema relacionado à qualidade do produto, quando não é mais passível de controle. As informações, obtidas pelo controle retrospectivo, são utilizadas para evitar futuros problemas, uma vez que permitem identificação da causa.

O controle de qualidade tem outras atribuições, além das já citadas anteriormente, tais como: estabelecer, validar e implementar seus procedimentos, avaliar, manter e armazenar os padrões de referência das substâncias ativas utilizadas; verificar a correta rotulagem dos recipientes de materiais e dos produtos; garantir a estabilidade dos princípios ativos e garantir que os produtos sejam monitorados; participar da investigação de reclamações relacionadas com a qualidade do produto e participar no monitoramento ambiental. Todas estas operações devem ser realizadas de acordo com os Procedimentos Operacionais Padrão (POP), estabelecidos e autorizados.

Deve ser mantido registro de todas as ações efetuadas rotineiramente no Banco de Leite, de forma à padronizar todas as atividades exercidas.

Os dados podem ser registrados através de sistema de processamento eletrônico, por meios fotográficos ou outros meios confiáveis. As fórmulas mestras e/ou padrões e os Procedimentos Operacionais Padrões (POPs), relativos ao sistema em uso, devem estar disponíveis, assim como a exatidão dos dados registrados, conferidos. Se o registro dos dados forem feitos através de processamento eletrônico, somente pessoas designadas podem modificar os dados contidos nos computadores. Deve haver registro das alterações realizadas.

O controle de qualidade dos equipamentos do BLH do CHS foi implementado em parceria com a Faculdade de Tecnologia de Sorocaba, com o desenvolvimento de fichas cadastrais para controle de manutenção, manual de operação e levantamento das características técnicas dos aparelhos, de forma a se ter controles registrados de todas as intercorrências havidas nos equipamentos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

##### Procedimentos Operacionais Padrão

Não existe orientação para elaboração de Procedimentos Operacionais Padrões específicos para Banco de Leite Humano; portanto, a metodologia para elaboração dos POPs foi baseada nas instruções/orientações que existem para laboratórios clínicos, fazendo-se obviamente as devidas adaptações.

Para o desenvolvimento de planilhas de Procedimentos Operacionais Padrões (POPs), foram feitos acompanhamentos das atividades desenvolvidas pelos funcionários do BLH durante a execução de suas tarefas rotineiras. Estas atividades foram registradas e completadas com informações da literatura, de forma que a rotina fosse padronizada.



As principais atividades rotineiras padronizadas neste trabalho foram: coleta, transporte, seleção e classificação, reenvase, determinação da acidez, crematócrito, pasteurização, frasco-controle/determinação ponto frio.

A padronização gráfica dos Procedimentos Operacionais Padrões seguiu a legislação vigente (RESOLUÇÃO Nº1213/SES).

### Fichas de controle da manutenção

Elaboração das fichas de controle de qualidade dos equipamentos, desenvolvidas para uma aplicação prática no dia a dia, através da orientação dos funcionários sobre seu adequado preenchimento.

Essas planilhas de informações sobre os equipamentos do Banco de Leite Humano do Conjunto Hospitalar de Sorocaba, visam disponibilizar facilmente aos usuários as orientações sobre a correta operação, registros de manutenção e histórico dos equipamentos.

As fichas de controle da manutenção foram desenvolvidas para os seguintes equipamentos: banho-maria pasteurizador, banho-maria para degelo, refrigeradores, deionizador, termômetro máxima-mínima, vórtex, microcentrífuga, resfriador.

Todas as fichas e guias dos equipamentos citados, foram elaboradas de maneira a tornar mais fácil a utilização dos mesmos; desta forma, o controle fica acessível e em ocasiões de problemas, o profissional saberá o que fazer, como fazer e caso necessite de ajuda técnica onde procurar.

As fichas de controle da manutenção e os POPs foram elaborados no Microsoft Word do Windows 98, armazenados de forma digital e impressa.

### RESULTADOS

O Banco de Leite Materno do CHS segue uma rotina de trabalho estabelecida pela Fundação Oswal-

do Cruz - considerada referência nacional.

Para atender a essas exigências, fez-se necessária a padronização das atividades rotineiras do Banco de Leite através de Procedimentos Operacionais Padrões (POPs).

Para elaboração dos POPs seguiu-se a legislação vigente de Boas Práticas para Laboratórios Clínicos, fazendo-se obviamente as adaptações necessárias para Banco de Leite, visto que este não consta em nenhuma Portaria.

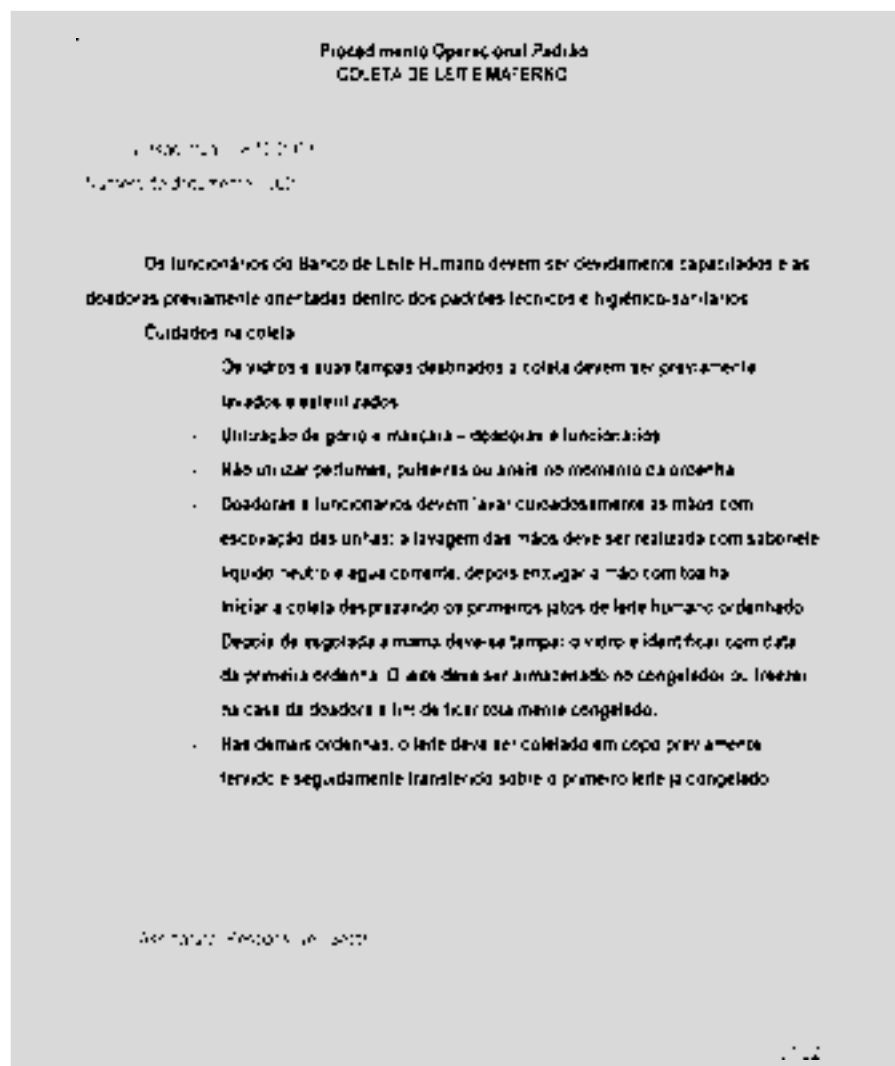
Foram elaborados POPs de limpeza física e de materiais do BLH, coleta, transporte, seleção, reenvase, pasteurização, etc.

Os detalhes de um destes procedimentos está descrito a seguir.

### CONCLUSÃO

No início da realização deste estudo, o desconhecimento dos assuntos sobre Bancos de Leite levou os autores a acreditarem que poucos fatores poderiam ser analisados e desenvolvidos. No entanto, no decorrer do período, uma série de pontos puderam ser explorados e analisados para oferecer a melhor qualidade possível de um produto tão nobre - leite humano - para aqueles que mais necessitam.

Em uma organização, a qualidade resulta não apenas das ações que visam atender à expectativa dos clientes, mas também de sistemas, processos, controles e estratégias que proporcionam a efetiva realização do trabalho.



Procedimento Operacional Padrão  
COLETA DE LEITE MATERNO

Quando a doadora completar o volume do vidro com o leite ela deve ligar ao Banco de Leite, Telefone (15) 32123384, que um funcionário capacitado, geralmente uma auxiliar de enfermagem do próprio Banco irá a sua casa para o recebimento do produto.

Ao receber o produto, a funcionária do Banco de Leite identifica o frasco com o nome ou registro da doadora e coloca em caixa isotérmica de P+O re-estuda com gelo reciclável, para o transporte.

Assessoria: Respostas: 06/10

Ficha de controle de manutenção

Equipamento: Banco Marul  
Manutenção Preventiva

Nº de patrimônio: 333333

- Descontaminação e limpeza periódica
- Verificação dos níveis de insulinação do vaso
- Limpeza de partes móveis e partes estáticas
- Verificação de umidade ambiental e controle de umidade relativa
- Controle de temperatura interna do depósito com um termômetro

Manutenção Corretiva

Em caso de qualquer problema, contatar o fabricante para o atendimento

Realizada

Empenho

Endereço

Telefone

Fax

E-mail

Outros

De acordo com os dados obtidos por este estudo, o Banco de Leite do CHS ainda não tem disseminado os princípios de gestão, preconizados pelos grandes mestres em administração para a qualidade, mas opera dentro de um modelo tradicional de gerenciamento, estando a qualidade voltada para a inspeção do produto acabado.

O Banco de Leite do CHS está empenhado na melhoria contínua da qualidade, voltada não só para

a inspeção do produto final, mas também para uma série de medidas preventivas que poderiam interferir no resultado final.

Com o intuito de melhorar a qualidade do produto fornecido pelo Banco de Leite, foi implantado um controle de qualidade rigoroso, que visa a padronização de todas as atividades desenvolvidas rotineiramente no Banco de Leite. A implantação das fichas de controle da manutenção dos equipa-

mentos, também contribuíram para a melhoria da qualidade dos processos realizados.

Na área de saúde, os principais fatores que têm contribuído para melhorar a qualidade dos serviços compreendem: o reconhecimento, pelos usuários e pelos profissionais, de que a atenção prestada poderia ser melhor; o êxito alcançado pelos diferentes ramos da economia que optaram por fazer qualidade; e, por último, a necessidade de controlar os custos em saúde (GILMORE, C. M. e NOVAES, H. M., 1996).

Finalmente, considerando como núcleo dos movimentos de qualidade o elemento humano, a qualidade nos Bancos de Leite deve ainda assumir os propósitos de atender aos seus clientes internos. Em outras palavras, além das ações destinadas ao público e à sociedade, faz-se necessário investir no treinamento dos recursos humanos, de forma a sensibilizá-los, conscientizá-los e capacitá-los para a excelência dentro de uma cultura organizacional superior.

## REFERÊNCIAS

- ARNOLD, L. D. W., LARSON, E. *Immunologic benefits of breast milk in relation to human milk banking*. *Am. J. Infect. Control*, v.21, p.2235-42, 1993.
- BRASIL, Ministério da Saúde, ANVISA. *Agência Nacional de Vigilância Sanitária*. Disponível em: <<http://www.anvisa.com.br>>. Acesso em: 17 ago, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Secretaria de Política de Saúde. Recomendações técnicas para o funcionamento de Banco de Leite Humano*. 3ª ed. Brasília, DF, 1998b.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Secretaria de Políticas Sociais. Normas gerais para Bancos de Leite Humano*. Brasília, DF, 1998c.
- FIOCRUZ. *Fundação Oswaldo Cruz. Banco de Leite Humano*; Disponível em: <[http://www.fiocruz.br/redeblh/port/rede\\_nacional.htm](http://www.fiocruz.br/redeblh/port/rede_nacional.htm)>. Acesso em: 17 ago, 2003. ❖

# OCORRÊNCIA DE CISTICERCOSE SUÍNA E BOVINA EM ANIMAIS ABATIDOS NO MUNICÍPIO DE REALEZA, PR SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO MUNICIPAL.

**Claudemir Dal Molin**

Secretaria da Agricultura, Serviço de Inspeção Municipal  
de Realeza - PR.

**Sheila Mello da Silveira**

Escola Agrotécnica Federal de Concórdia - SC.

## RESUMO

A cisticercose é uma doença que causa grandes problemas de saúde pública e também é responsável por muitas perdas econômicas na pecuária. O presente trabalho desenvolveu-se no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2002 em dois abatedouros do Município de Realeza - PR, ambos com Sistema de Inspeção Municipal (SIM), tendo como objetivo determinar a ocorrência de cisticercose suína e bovina no município de Realeza, verificar as regiões do município com maior ocorrência e comparar os resultados obtidos com os dados da ocorrência em frigoríficos com Inspeção Estadual (SIP), da regional de Francisco Beltrão. Foram

acompanhados 4.441 abates de bovinos. Destes, 249 apresentaram cisticercose, com uma ocorrência de 5,6%. Dos 1.571 abates de suínos, detectou-se apenas um caso (0,06%). A ocorrência de 5,6% de casos de cisticercose bovina é considerada alta, levando-se em conta a média do estado do Paraná, que é de 4,35%, e dos municípios vizinhos pesquisados, com Inspeção Estadual, que foi de 1,53%. As regiões do município com maior ocorrência são aquelas banhadas pelos rios e seus afluentes que passam por dentro de vilas e de cidades. Com os resultados, verificou-se a realidade municipal, tentando sensibilizar os órgãos públicos, privados e os pecuaristas sobre a necessidade de prevenção deste mal.

*Palavras-chave: Cisticercose, neurocisticercose, taenia, inspeção municipal, zoonose.*

## SUMMARY

*Cisticercosis causes great problems to public health and it's also responsible for heavy losses in cattle-raising. A research was developed from January 2000 to December 2002 in two butcher's in Realeza County regions with the biggest occurrences and comparing the results with data from Francisco Beltrão, a nearby County. 4.441 bovines were examined, from these 249 showed cisticercosis, that means 5,6%. From 1.571 pigs that were examined, just one showed the illness, that means 0,06%. The survey showed that the percentage of 5,6% is very high, specially when it's compared with the average that occurs in the State of Parana, that's just 4,35%. The result is worrying, because in the neighborhood Counties the average reached just 1,53% in bovines. The County's regions with the biggest occurrences were those ones close to the rivers and its afluentes, specially when the stream cross through an inland community. The survey shows the reality, so something has to be done, specially the local authority that should start touching all the public institutions, talk to the producers, and try to prevent against this big health harm.*

**Key Words:** Cisticercosis, neurocisticercosis, taenia, inspection county, zoonosis.

## INTRODUÇÃO

A cisticercose é uma zoonose de grande impacto na Saúde Pública, principalmente nos países em desenvolvimento, tanto pela sua elevada incidência, quanto pelos inúmeros problemas e quadros clínicos provocados em humanos, e ainda pela dificuldade em se encontrar tratamentos e recursos específicos (Machado et al., 1988).



Foi descrita pela primeira vez em humanos no século XVI; entretanto, a natureza dessa helmintíase ficou desconhecida até a segunda metade do século XIX, quando pesquisadores alemães demonstraram que a forma larvária da *Taenia solium* era responsável por desenvolver a cisticercose em animais e humanos (Del Bruto et al., 1988 apud Lino Junior; Reis; Teixeira, 1998).

A *Taenia solium* é a tênia oriunda da carne suína e a *Taenia saginata* é a tênia oriunda da carne bovina. Esses dois cestódeos causam a doença intestinal (teníase), e os ovos das tênias desenvolvem infecções somáticas (cisticercose). O complexo teníase-cisticercose é um conjunto de alterações patológicas causadas pelas formas adultas dos parasitas (Rey, 1973; FUNASA, 2000).

A importância do complexo teníase-cisticercose para a saúde pública é que o homem pode tornar-se além de hospedeiro definitivo da tênia, hospedeiro intermediário e abrigar a fase larval pela ingestão de ovos da tênia. É o que se denomina cisticercose humana (Rey, 1991).

O homem adquire a teníase ao ingerir carne suína ou bovina crua ou mal cozida e contaminada com cisticercose. Os indivíduos infectados podem ser reconhecidos porque as proglotes grávidas, que contêm milhares de ovos, são expelidas diariamente com as fezes e são visíveis a olho nu. No entanto, a cisticercose ocorre quando são ingeridos ovos da tênia que foram distribuídos no meio ambiente, contaminando alimentos (verduras, frutos, água e outros); esta forma de infestação é denominada hetero-infestação. A auto-infestação ocorre em pessoas portadoras de teníase, quando em seu estômago chegam anéis maduros da tênia, por refluxo do conteúdo intestinal, levando à auto-infestação direta ou pela ingestão de proglotes ou ovos eliminados em suas fezes, devido à falta de higiene após a defecação, ocor-

rendo então a auto-infecção externa (Lapage, 1976; Fortes, 1993).

Em humanos, a cisticercose pode trazer danos irreversíveis a seu hospedeiro, pela possibilidade de desenvolver manifestações de caráter neurológico, principalmente a neurocisticercose. Dados epidemiológicos têm mostrado que em pacientes portadores de doenças psiquiátricas, a prevalência de cisticercose é da ordem de 12,2% e que de cada 100.000 pessoas no mundo, 100 apresentam neurocisticercose e 30 cisticercose ocular (Takayanagui, 1995; Mayta, 2000).

As populações mais atingidas estão nos países asiáticos, africanos e latino-americanos, onde o nível sócio-econômico é baixo e o saneamento básico é precário. No Brasil, atinge todo o território nacional, sendo mais evidente em regiões onde a população é mais pobre e tem condições de vida desfavoráveis (Flisser et al., 1991).

A cisticercose também é responsável por grandes prejuízos econômicos para pecuaristas e frigoríficos, provocados devido às condenações parciais ou totais de carcaças infectadas. No Brasil, apesar da importância da cisticercose para a saúde pública e animal e para a economia, não se conhece a realidade epidemiológica da ocorrência desta zoonose no país. Este fato ocorre devido a não obrigatoriedade de notificação da doença em humanos e à pequena amplitude dos serviços de inspeção de carnes (Souza, 1997).

Os dados de incidência desta grave doença, tanto nos animais quanto no homem, não são exatos, são dados isolados, e não traduzem a realidade, tendo assim que haver uma conscientização dos profissionais da área, da necessidade de mais pesquisas e informações para se estabelecer programas de combate a este mal.

Estima-se que 60% dos animais comercializados no município de Realeza passam pelos dois abatedouros com Sistema de Inspeção Muni-

cipal, 2% são de frigoríficos com Sistema de Inspeção do Paraná e 38% são abatidos e comercializados clandestinamente. Sabe-se, ainda, que a incidência de cisticercose em Realeza chegou a 9,5% no ano de 1999. Sendo assim, surge a necessidade de um aprofundamento nos estudos e coleta de dados referentes à ocorrência da cisticercose suína e bovina.

O presente trabalho teve como objetivos determinar a ocorrência de cisticercose suína e bovina no município de Realeza, PR, verificar as regiões do município com maior ocorrência e comparar os resultados obtidos com os dados da ocorrência em frigoríficos com Inspeção Estadual (SIP) da regional de Francisco Beltrão, PR.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho realizado desenvolveu-se no município de Realeza, região sudoeste do estado do Paraná, que possui uma área de 36.500 ha, uma população urbana de 10.500 habitantes e uma população rural de 8.000 habitantes. Os dados coletados do número de animais abatidos são referentes ao período de janeiro de 2000 a dezembro de 2002, com acompanhamento dos abates e elaboração do relatório mensal de abate de dois abatedouros de propriedade particular, registrados no Sistema de Inspeção Municipal de Produtos de Origem Animal (SIM/POA).

Durante o período de janeiro de 2000 a dezembro de 2002, foram abatidos nos dois abatedouros 4.441 bovinos e 1.571 suínos oriundos do município de Realeza.

Os dados para se determinar as regiões do município com maior ocorrência de cisticercose foram coletados da ficha de notificação para controle de foco de cisticercose animal do Sistema de Inspeção Municipal.

Os dados de ocorrência de cisticercose bovina e suína, e o número de animais abatidos nos frigoríficos com Sistema de Inspeção do Paraná,

foram fornecidos pelos Médicos Veterinários responsáveis pelo serviço em cada frigorífico. Os frigoríficos estão localizados no sudoeste do Paraná e fazem parte da Regional de Francisco Beltrão.

A pesquisa de cisticercose bovina e suína e os critérios de condenação de carcaças utilizados pelo Sistema de Inspeção Municipal seguem as normas do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (Brasil, 1962), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão expressos os dados coletados, referentes ao abate de bovinos do município de Realeza nos dois abatedouros com Sistema de Inspeção Municipal, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2002. Dos 4.441 bovinos abatidos, 249 animais apresentaram cisticercose, com uma ocorrência média de 5,60%.

Observamos na Tabela 1 que o número de animais abatidos no município de Realeza vem aumentando a cada ano, e o número de abates clandestinos está diminuindo, possivelmente devido à divulgação do número de casos de cisticercose nas comunidades do interior e à preocupação dos agricultores com o problema, que então levam os animais destinados para consumo próprio ao abatedouro, para serem inspecionados. A divulgação nos meios de comunicação falada e escrita sobre os males do consumo de carnes e derivados clandestinos, também contribuiu muito para que a comunidade urbana procurasse comprar nos mercados apenas carnes e derivados devidamente inspecionados, evitando os clandestinos que são vendidos por agricultores e mercearias na cidade.

A Figura 1 nos mostra a ocorrência de cisticercose viva e calcificada em bovinos abatidos no município de Realeza sob Serviço de Inspeção Municipal (SIM/POA), de janeiro de 2000 a dezembro de 2002.

Observamos que ocorreu um declínio do percentual de casos de cisticercose no município de Realeza de 5,79% em 2001 para 5,49% em 2002. O aumento do percentual de 5,52% em 2000 para 5,79% em 2001 deu-se exclusivamente porque em 2000, no Abatedouro A, 65% dos animais abatidos eram confinados, mantidos nesse sistema desde a desmama até o abate e com um controle eficaz de sanidade da propriedade, diminuindo muito as chances de contaminação dos animais pelos ovos da *Taenia*. Em 2001 e 2002 o abatedouro voltou a abater animais criados extensivamente em pequenas propriedades e fazendas de criação, tendo desta forma o aumento no número de casos.

Apesar da diminuição da ocorrência, o percentual de casos ainda é considerado muito alto, levando-se em conta a média do Estado do Paraná que, segundo a SESA – Secretaria de Estado da Saúde, nos últimos 10 anos foi 4,35%.

O percentual de número de casos de cisticercose calcificada aumentou 6,6% de 2000 (4,7%) para 2001 (5,01%), e 1,8% de 2001 para 2002 (5,1%).

Um fator positivo demonstrado na Figura 1, foi que houve uma diminuição de 5,2% dos casos de cisticercose viva de 2000 (0,82%) para 2001 (0,78%), e de 52% de 2001 para 2002 (0,38%).

A partir do ano de 1999, quando se observou índices de 9,5% de ocorrência de cisticercose no município, sendo que destes, 1,2% dos animais foram condenados com cisticercose viva, o Sistema de Inspeção Municipal começou a rastrear as regiões e propriedades que apresentavam animais com problema, orientando os agricultores e pecuaristas da necessidade de se utilizar vermífugos de maneira adequada e produtos específicos para controlar a doença nos animais.

Observou-se então, como citado acima, um aumento dos casos de cis-

Tabela 1 - Ocorrência de cisticercose bovina em animais abatidos no município de Realeza-PR, em abatedouros com Sistema de Inspeção Municipal, no ano de 2000, 2001 e 2002.

Ano	Nº de Animais Abatidos	Nº de casos de Cisticercose	Ocorrência %
2000	10.280	195	1,89
2001	10.589	153	1,45
2002	11.620	145	1,25
<b>Total</b>	<b>32.489</b>	<b>493</b>	<b>1,53</b>

Figura 1: Ocorrência de cisticercose viva e calcificada em bovinos abatidos no município de Realeza em abatedouros com Sistema de Inspeção Municipal.

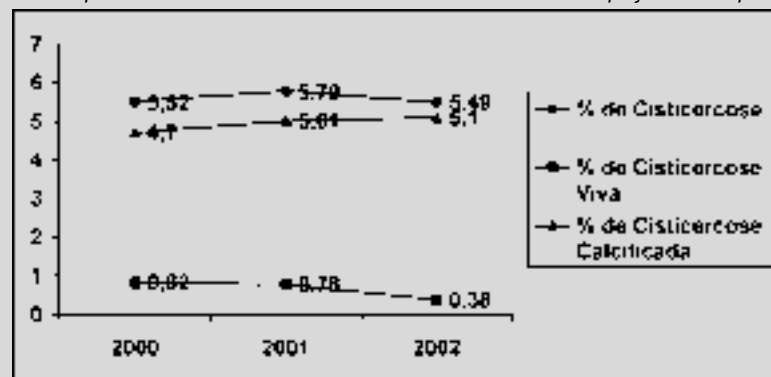


Tabela 2 - Ocorrência de cisticercose bovina em animais abatidos em frigoríficos com SIP, da regional de Francisco Beltrão-PR, 2000, 2001 e 2002.

Ano	Nº de Animais Abatidos	Nº de casos de Cisticercose	Ocorrência %
2000	10.280	195	1,89
2001	10.589	153	1,45
2002	11.620	145	1,25
<b>Total</b>	<b>32.489</b>	<b>493</b>	<b>1,53</b>

ticercose calcificada do ano de 2000 até 2002, devido à ação dos parasitocidas, e conseqüentemente uma diminuição considerável dos casos de cisticercose viva e de condenações nos abatedouros. No entanto, considera-se que em torno de 55% da carne bovina consumida no município passa pelo Serviço de Inspeção, 43% são clandestinas e 2% vem de outros municípios com inspeção estadual (SIP).

Nos 249 casos de cisticercose acompanhados durante os abates, foram encontrados 648 cistos (vivos e calcificados). A localização destes se deu principalmente nos músculos masseteres e pterigóides (54,17%), no coração (27,31%), na língua (8,79%), no diafragma (3,24%), e 6,49 % em outras regiões da carcaça e alguns órgãos.

A Tabela 2 apresenta a ocorrência de cisticercose bovina em animais abatidos em frigoríficos com SIP, da regional de Francisco Beltrão - PR, no período abrangido pelo trabalho.

Comparando-se os resultados obtidos sobre a ocorrência de cisticercose bovina no município de Realeza (5,6%), demonstrados na Tabela 1, com os dados obtidos da microregião de Francisco Beltrão (1,53%), demonstrados na Tabela 2, podemos observar que a ocorrência de cisticercose bovina no município de Realeza, durante o período pesquisado, apresentou um declínio no percentual de casos semelhante ao dos municípios pesquisados.

Relacionando os resultados do trabalho com a ocorrência média do Estado do Paraná (4,35%), podemos

observar que a ocorrência da microregião de Francisco Beltrão (1,53%) está bem abaixo da média do Estado, enquanto que a ocorrência do Município de Realeza foi superior às médias acima citadas.

A grande diferença no que se refere ao percentual de casos do município de Realeza para o de outras cidades em que se buscou dados, é que alguns destes municípios já estão trabalhando em prevenção da teníase e da cisticercose. Outro fator importante a ser considerado na baixa ocorrência de cisticercose em alguns municípios com sistema de inspeção estadual, é que a linha de inspeção em muitos casos não é seguida por um Médico Veterinário e sim por inspetores, e que estes inspetores podem não estar bem preparados para tal função. Considera-se, ainda, que o número de abates em abatedouros com SIM é bem menor do que nos frigoríficos com SIP, podendo a inspeção, desta forma, ser mais efetiva.

Conforme os relatórios de casos de cisticercose do Sistema de Inspeção Municipal, durante os 3 anos em que se desenvolveu este trabalho, foram abatidos 1.571 suínos no município de Realeza, e foi relatado apenas um caso de cisticercose, uma ocorrência de 0,06%.

O número mínimo de casos de cisticercose suína no município de Realeza deve-se principalmente ao fato de que 100% dos suínos abatidos nos abatedouros do município são oriundos de propriedades com criações intensivas e tecnificadas, o que diminui muito as chances de

contaminação dos animais pelos ovos da *Taenia*.

No entanto, segundo dados do escritório local da Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), o rebanho suíno do município é de aproximadamente 18.480 animais, sendo que 13.000 animais são criados através de integrações e o restante dos animais, em torno de 5000, são criados sem nenhum controle sanitário e muitas vezes em instalações precárias ou mesmo soltos. O fato é preocupante porque, como já citado, os animais que chegam aos abatedouros são de granjas tecnificadas porque os compradores assim exigem, e justamente os animais que têm mais risco de estarem contaminados não passam pelo sistema de inspeção e acabam sendo consumidos pelas próprias famílias, em festas de comunidades ou comercializados clandestinamente nas vilas e na cidade.

A ocorrência de cisticercose suína na regional de Francisco Beltrão também é baixa, com apenas 2 casos em 12.753 animais abatidos nos 3 anos em que se realizou o trabalho.

Possivelmente os fatores da baixa ocorrência coincidem com os citados acima, no município de Realeza.

Durante o acompanhamento dos abates e a coleta de dados da ficha de notificação para controle de foco de cisticercose, foi observado que as regiões com maior ocorrência de casos de cisticercose são aquelas banhadas pelos rios Capanema, Sarandi, Jacutinga e Iguaçu.

Dos 249 casos de cisticercose notificados durante os anos de 2000, 2001 e 2002, 139 (55,82%) ocorreram em comunidades banhadas pelo Rio Capanema e afluentes, 73 (29,32%) ocorreram em comunidades banhadas pelo Rio Sarandi, 26 (17,27%) ocorreram em comunidades banhadas pelo Rio Jacutinga e 23 casos (4,42%) ocorreram em outras comunidades e/ou em pontos isolados do município, sendo que em alguns destes casos, observou-se que os animais



eram de origem de algumas comunidades com problemas de cisticercose.

O alto número de casos de cisticercose em regiões banhadas por rios e córregos pode estar relacionado com a contaminação destes pelos ovos da *Taenia*. De acordo com Germano (2001), a água pode carrear os ovos por longas distâncias, sobretudo quando se trata de inundações, podendo contaminar a água de bebida e as pastagens. A dispersão de ovos no meio hídrico é altamente favorecida pelos rios.

Os rios que banham o município de Realeza recebem águas de afluentes que em muitos casos passam por dentro de comunidades ou vilas do interior do município. Há muitos casos ainda de agricultores que constroem suas casas na beira dos córregos, para facilitar o esgoto e a utilização da água, aumentando muito as chances de contaminação.

Um agravante em tudo o que foi relatado acima, é que os municípios pelos quais passam os córregos que também cruzam o município de Realeza, não possuem rede de tratamento de esgoto. Citamos, ainda, o fato de que geralmente as margens dos córregos que passam por dentro das cidades são habitadas por famílias de classe baixa, em favelas, ou seja, sem as mínimas condições de higiene e sanidade ambiental. Há muitos casos de residências com banheiros de alvenaria; no entanto, o esgoto vai diretamente para o riacho. O problema não é apenas econômico, mas também de falta de esclarecimento.

Considera-se também que o alto índice de cisticercose nas regiões costeiras a rios, dá-se ao fato de que são regiões de topografia irregular e ou várzeas sujeitas a inundações, e que 70% destas propriedades são utilizadas para a criação de gado de corte no sistema extensivo de criação, concentrando muito esta cultura em locais onde ocorrem alagamentos, favorecendo a contaminação das pastagens pelos ovos da *Taenia*.

## CONCLUSÃO

A cisticercose é um grande problema de saúde pública e também é responsável por grandes perdas econômicas na pecuária. No entanto, observamos que a mesma não está recebendo a devida atenção por parte dos órgãos públicos, privados ou mesmo dos pecuaristas.

A ocorrência média de cisticercose bovina verificada no município, nos anos de 2000 a 2002, ainda é considerada alta (5,6%). Por outro lado, os resultados obtidos relacionados à cisticercose suína nos mostram que a ocorrência de cisticercose no município de Realeza é praticamente nula, assim como na regional de Francisco Beltrão. No entanto, é arriscado fazer tal afirmação, pois há necessidade de uma pesquisa mais aprofundada no que se refere a animais produzidos sem as condições básicas de criação, em pequenas propriedades não tecnificadas, onde há maior possibilidade de contato desses animais com os dejetos humanos e ou com ovos da *Taenia*.

Através dos resultados obtidos neste trabalho, sobre a ocorrência de cisticercose suína e bovina em animais abatidos sob serviço de inspeção municipal, na cidade de Realeza, e com os dados fornecidos pelo Sistema de Inspeção do Paraná (SIP), pudemos constatar a realidade do município, contribuindo para que os órgãos ligados à saúde animal e humana possam elaborar programas de controle da cisticercose.

Há uma necessidade imediata de se implantar programas eficazes e em massa de controle do Complexo Teníase/Cisticercose nas comunidades do interior, em bairros e favelas às margens dos córregos, principalmente. Não é difícil acabar com a cisticercose, o controle baseia-se principalmente em medidas de sanidade ambiental e educação sanitária.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. RIISPOA. Brasília, 1962. 362 p.
- EMATER - Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - Perfil da Realidade Agrícola Municipal, 2000.
- FLISSER, A.; PLANOCARTE, A.; CORREA D. Diagnóstico, tratamiento y mecanismo de evasión inmune de la cisticercosis por larvas de la cisticercosis por larvas de *Taenia solium* en seres humanos y cerdos. *Revista Assoc. Guatemalt. Parasitol Med. Trop.*, v.6, p. 43-54, 1991.
- FORTES, E. *Parasitologia Veterinária*. 2a ed. Porto Alegre: Sulina, 1993.
- FUNASA - Fundação Nacional da Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. Vigilância Epidemiológica de Doenças e Agravos Específicos, c. 5.33. Teníase / Cisticercose. Disponível em: [W.W.W.fus.gov.br/conepi/GVE/GVE\\_0533B.htm](http://W.W.W.fus.gov.br/conepi/GVE/GVE_0533B.htm). Acesso em 15/01/2003.
- GERMANO P. M. L.; GERMANO M. I. L., *Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos*, 1a ed. São Paulo: Varela, 2001.
- LAPAGE, G. *Parasitologia Veterinária*. México: Cia. Editorial Continental S/A, 1976.
- LINO JUNIOR, R. S.; REIS, M. A.; TEIXEIRA, V. P. A. *Anatomia Patológica da Cisticercose*, 1998. Disponível em: <http://W.W.W.mednet.com.br/instpub/patge/cisticercose.htm>. Acesso em 12/09/2002.
- MACHADO, A. de B. et al. Cisticercose humana diagnosticada em hospital de São Paulo-SP (BRASIL) *Revista Saúde Pública*, v22, n. 3, p. 240-244, 1988.
- MAYTA, H. et al. Differentiating *Taenia solium* and *Taenia saginata* infections by simple hematoxylin-eosin staining and PCR-restriction enzyme analysis. *J. Clin. Microbiol.* v.1, n.38, p.133-137, 2000.
- REY, L. *Parasitologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2ª ed, 1991.
- SESA - Secretaria de Estado de Saúde do Paraná. Teníase e Cisticercose. [200-]. Disponível em: [http://www.saude.pr.gov.br/Agravos/Teniase\\_Cisticercose/aspectos\\_epidemiologicos.htm](http://www.saude.pr.gov.br/Agravos/Teniase_Cisticercose/aspectos_epidemiologicos.htm). Acesso em 15/12/02.
- SOUZA, R. M. et al. A importância do serviço de inspeção federal na vigilância sanitária de alimentos-cisticercose bovina. *Revista Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 11, n. 48, p. 19-20, 1997.
- TAKAYANAGUI, O. M. In: Congresso Brasileiro de Parasitologia 24., Goiânia, 1994. Sociedade Brasileira de Parasitologia, Anais..., p.102-106, 1995. ❖

# ESTUDO HIGIÊNICO – SANITÁRIO DE *AGARICUS BLAZEI*, O COGUMELO DO SOL.

**Patrícia Wanderley Martins Peron**

Mestrado em Ciência de Alimentos - Faculdade  
de Farmácia - UFMG - Belo Horizonte, MG.  
Laboratório Hidrocepe - Serviços de Qualidade

## RESUMO

Há muito tempo a medicina vem utilizando substâncias produzidas pelos fungos. Um exemplo clássico é o antibiótico penicilina, produzido a partir do gênero *Penicillium*. Nos últimos anos, o consumo de cogumelos comestíveis vem aumentando e ganhando destaque em virtude do seu sabor refinado, do seu valor nutritivo e, ainda, pelo seu potencial de uso medicinal. O *Agaricus blazei*, também conhecido como cogumelo do sol, é uma espécie única, devido às suas características específicas e que vêm atraindo a atenção dos profissionais da saúde e do público em geral. Considerando os aspectos anteriormente mencionados e o crescente consumo deste cogumelo, este trabalho objetivou realizar um estudo higiênico-sanitário do cogumelo *Agaricus blazei* produzido e comercializado em Belo Horizonte e região metropolitana. Foram analisadas 25 amostras do cogumelo desidratado para a enumeração de coliformes fecais, termotolerantes, e *Salmonella* sp. A metodologia utilizada foi a reco-

mendada oficialmente. Em relação ao grupo coliforme fecal, os resultados variaram de  $< 3 \rightarrow 2400$  NMP/g, sendo que 12% das amostras analisadas apresentaram-se fora do padrão exigido pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Na pesquisa de *Salmonella* sp todas as amostras estavam ausentes, estando, assim, de acordo com o padrão legal vigente. Os dados apresentados são indicativos, principalmente, de contaminação pós-processo, evidenciando práticas de higiene aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos.

*Palavras - chave: estudo higiênico sanitário, cogumelos comestíveis, microbiologia.*

## SUMMARY

*It had been ages that medicine has been using substances made from moulds. A classical example is penicillin, produced from Penicillium. In the last years, the consume of eaten mushrooms is increasing and getting eminence because it's great flavor, and nutritive*

*values, and also because of it's medical potential. The Agaricus blazei, well known as "Sun Mushroom" is a unique specie because of it's specifics qualifies and it's has been attracting attention of health professionals and general public. Considering the previously mentioned aspects, and the increasing consume of eaten mushrooms, this paper seeked accomplish the hygienic-sanitary study the Agaricus blazei mushrooms produced and commercialized in Belo Horizonte and area. In this work it was analysed 25 samples the dry mushrooms. It was quantitatively determined faecal coliforms and Salmonella strains. The methodology was the standardized following Food and Drug Administration (FDA, USA) protocols. The results ranged from  $< 3 \rightarrow 2400$  NMP/g for faecal coliforms. Coliform samples showed 12% outside the recommended standards of ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). The results showed the absence of Salmonella sp in all samples, in agreement with legal standard. The results are indicatives, principally, of contamination after-process, showing hygienics practices below recommended standards for food processing.*

Key-words: hygienic - sanitary study, eaten mushrooms, microbiology

## 1. INTRODUÇÃO

Os cogumelos são fungos conhecidos desde a antiguidade, quando o homem já os utilizava como um alimento de elevado valor nutritivo e terapêutico. No entanto, na natureza, existem centenas de espécies diferentes de cogumelos, sendo que alguns são venenosos, outros alucinógenos e também aqueles que possuem propriedades medicinais, curativas e até afrodisíacas.

Estima-se que o primeiro cultivo intencional de cogumelos tenha ocorrido por volta do século VI, ou seja, há 1400 anos.

Recentemente, o cogumelo *Agaricus blazei*, também chamado popularmente de "Cogumelo do Sol", vem sendo relatado como um produto com propriedades medicinais, despertando grande interesse por parte da comunidade médica e científica de instituições no Brasil e em outros países.

O cogumelo *A. blazei* é de ocorrência natural das regiões serranas da Mata Atlântica do sul do Estado de São Paulo. Foi descoberto entre as décadas de 60 e 70 pelo pesquisador autônomo Takatochi Furomoto, quando algumas amostras foram levadas para o Japão com o interesse de estudar suas propriedades medicinais. Devido às condições climáticas serem favoráveis ao cultivo deste cogumelo, matrizes reproduzidas ainda no Japão foram enviadas de volta ao Brasil e, desde então, várias técnicas de produção têm sido adaptadas. O cogumelo também tem se adaptado bem em Santa Catarina, particularmente em Florianópolis e Xavantina, no interior do estado.

Pesquisadores japoneses e brasileiros têm isolado neste cogumelo diversos compostos com propriedades funcionais e de saúde como por exemplo o ácido linoléico, o ácido 13-hidroxicis-9, beta-glucanas e polisacarídeos que são substâncias comprovadamente anti-mutagênicas e fortalecedoras do sistema imunológico, bem como de um tipo especial de células brancas do sangue (macrófagos) as "natural killer", cuja função é filtrar o sangue destruindo vírus, bactérias e até mesmo células tumorais. Estudos científicos recentes têm demonstrado que o cogumelo do sol ajuda nosso corpo a manter a homeostase, restaurando o balanço orgânico e a resistência natural às doenças. O uso do cogumelo do sol também é recomendado como auxiliar nos tratamentos de quimioterapia e radioterapia. Além das propriedades citadas anteriormente é rico em nutrientes como potássio, fósforo, manganês, ferro, cálcio, além de vitami-

nas do complexo B(B1, B2, B6 E B12), C, D, E, H e K.

Dentre os diversos efeitos farmacológicos e alimentícios do *Agaricus blazei*, podemos destacar:

- ▲ efeito antimutagênico em colônia de microorganismos devido à presença do ácido linoléico;
- ▲ efeito bactericida em colônia de microorganismos, devido à substância 13ZELOH;
- ▲ diminuição da glicose no sangue;
- ▲ diminuição da pressão arterial, diminuição do nível de colesterol e melhoria da arteriosclerose devido a efeitos do ácido linoléico;
- ▲ efeito antitumoral devido à ação de polissacarídeos beta-(1-3)-D-glucan, beta-(1-6)-D-glucan-proteico, heteroglucan ácido, xyloglucan, composto heteroglucan proteico, composto proteico RNA glicoproteína (lecitina, etc.);
- ▲ ação anticancerígena, ação inibidora e de impedimento da multiplicação de células cancerígenas, através da toxicidade celular por ação de esteróides;
- ▲ efeito preventivo do câncer, devido à excreção adsorviva de substâncias cancerígenas em função da presença de fibras alimentícias não-assimiláveis, tais como o D-glucan, heteropolissacarídeos, quitina etc.

Além das constatações acima, diversos outros efeitos têm sido acompanhados em várias observações, como o efeito nos aparelhos respiratório, digestivo e urinário.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Obtenção das amostras

Foram analisadas 25 amostras do cogumelo *Agaricus blazei* desidratado, no período de março de 2003 a março de 2004, provenientes de Belo Horizonte e região metropolitana. As amostras foram coletadas em sua embalagem original, onde foram realizadas análises de *Salmonella* sp e coliformes fecais (termotolerantes).

### 2.2. Preparo das amostras

No laboratório cada uma das amostras recebeu um número de identificação. A seguir, foram pesadas assepticamente 25g da mesma e adicionados 225ml de água peptonada tamponada para a homogeneização, utilizando um liquidificador doméstico com velocidade lenta por um minuto (diluição 10-1). A partir destas foram realizadas as demais diluições decimais seriadas até 10<sup>-3</sup>, utilizando-se água peptonada a 0,1%.

### 2.3. Determinação do número mais provável (NMP) de coliformes fecais.

Para a determinação de coliformes fecais foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, empregando-se o caldo lauril sulfato triptose (LST), inoculados em triplicata de cada diluição e incubados a 35°C por 24-48 horas. Para o teste confirmativo, os tubos LST inoculados que apresentaram turvação e formação de gás no tubo de Durham foram repicados para tubos contendo caldo EC e incubados à 44,5°C por 24 horas. A determinação do NMP de coliformes fecais foi realizada empregando-se para leitura a tabela de Hoskins (ICMSF, 1978).

### 2.4. Pesquisa de *Salmonella* sp

Após a pesagem das amostras em água peptonada tamponada, esta foi incubada a 35°C por 24 horas. Transcorrido o tempo de incubação, 1ml do cultivo foi transferido para tubos contendo 10ml de caldo Tetratationato e para 10ml de caldo Rappaport-Vassiliadis modificado que foram incubados a 35°C. Após 24 horas de incubação foram feitas semeaduras em placas de petri contendo ágar *Salmonella Shigella* e ágar Bismuto Sulfito. A leitura foi feita após incubação a 35°C por 24 horas, observando o crescimento de colônias suspeitas, que foram submetidas a testes bioquímicos (principalmente inoculação em agar triplice açúcar e ferro, agar lisina ferro, agar Pessoa e



Silva, teste de uréase, teste de fermentação do dulcitol, teste de malonato e teste sorológico somático polivalente).

### 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras do cogumelo *Agaricus blazei*, coletadas em Belo Horizonte e região metropolitana estão apresentadas na tabela abaixo.

Os resultados das análises de coliformes fecais (termotolerantes) demonstraram que 12% das amostras estavam em desacordo quanto ao padrão exigido pela RDC nº 12, de 02/01/2001-ANVISA, já que este exige o limite de  $10^3$  NMP/g, sendo estas então consideradas "produto em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias" e "produto impróprio para o consumo humano".

A presença de bactérias coliformes é empregada como indicador de contaminação fecal, ou seja, de condições higiênico-sanitárias, visto que a população deste grupo é constituída de uma alta proporção de *E. coli* que tem o seu habitat exclusivo no trato intestinal do homem e de outros animais. Assim, sua presença indica possibilidade de ocorrerem

outros microrganismos entéricos na amostra, podendo causar gastroenterites.

O principal risco de uma plantação de cogumelos do sol é o perigo de contaminação por bactérias e fungos; por este motivo, a higiene pessoal deve ser redobrada e o acesso restrito a pessoas diretamente envolvidas no plantio. Tomadas estas precauções, podemos assegurar um bom controle de qualidade na produção deste cogumelo.

A contaminação por coliformes se torna preocupante devido ao fato destes cogumelos serem consumidos desidratados, ou seja, são expostos a elevadas temperaturas em secadoras especiais, tratamento este que eliminaria a maioria destas bactérias, o que deixa evidente a contaminação pós-processo do produto.

Já para a pesquisa de *Salmonella* sp todas as amostras analisadas apresentaram ausência em 25g, resultado dentro dos padrões legais vigentes.

### 4. REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 2ed., Washington, D. C., 1984, 914p.

BEINFELD, H., 1997. *Medicinal mushrooms: help yourself to a serving of health*. *Nature's Impact*, December.

BRASIL. *Leis, decretos, etc. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos*. *Diário Oficial da União, Brasília - DF, n. 7- E, seção 1, 10 de janeiro de 2001.*

COGUMELO AGARICUS BLAZEI MURRIL, Fazenda do Engenho. Disponível em <<http://www.cogumeloabm.com.br>>. Acesso em 20/03/2004

COGUMELO DO SOL. Disponível em <<http://www.educar.sc.usp.br/licenciatura/1999/cogumelo.html>>. Acesso em 22/03/2004.

CUESTA AGARICUS COGUMELO. Disponível em <<http://www.cuestaagaricus.com.br>>. Acesso em 04/05/2004.

FERREIRA, J. E. F. *Produção de cogumelos*. Agropecuária, Guaíba, 1998, 137 p.

PASCHOLATE, S. F.; STANGARLIN, J. R.; PICCININ, E. *Cogumelos: cultivo e comercialização*. (Shiitake e Cogumelo do Sol). *Coleção Agroindústria*, v. 17, SEBRAE/MT, 1998. 85p.

PELCZAR JUNIOR, M. J.; CHAN, E. C. S. e KRIEG, N. R. *Microbiologia: conceitos e aplicações*. São Paulo, Makron Books, v. 1, 1996, 524 p.

PLENA FORMA SAÚDE. Disponível em <<http://www.plenaformasaude.com.br>>. Acesso em 26/03/2004.

ROYSE, D. J. (ed). 1996. *Mushroom Biology and Mushroom Products*. *Proceedings of the Second International Congress*. Penn State Univ. Press. 581 pg.

SIQUEIRA, R. S. *Manual de microbiologia de alimentos*. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agro - industrial de Alimentos - CTAA, Brasília, EMBRAPA - SPI, 1995.

SILVA, NEUSELY DA ; JUNQUEIRA, VALÉRIA CHRISTINA AMSTALDEN. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos* - São Paulo : Livraria Varela, 1997.

URYU, E. N. *Cogumelo medicinal Agaricus blazei*. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, 1999. 37p. (Boletim técnico, 239). ❖

Apresentação de resultados obtidos das análises de *Agaricus blazei murril* (Março 2003 a Março 2004).

Amostra nº	Coliformes fecais (NMP/g)	Salmonella sp (%)	Amostra nº	Coliformes fecais (NMP/g)	Salmonella sp (%)
1	<100	0	12	200	0
2	<100	0	13	200	0
3	<10	0	14	10	0
4	<10	0	15	4	0
5	<10	0	16	10	0
6	<10	0	17	4	0
7	<10	0	18	10	0
8	<10	0	19	20	0
9	<10	0	20	20	0
10	<10	0	21	20	0
11	<10	0	22	20	0
12	200	0	23	10	0
13	<100	0			

Padrão Federal: Coliformes fecais <1000 NMP/g, Salmonella sp 0%

# TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA.

**Adriana Bellizzi**  
**Cleide Lilia dos Santos**  
Curso de Nutrição / UFF.

**Ester de Queirós Costa**  
Depto. de Nutrição e Dietética / UFF.

**Marta Regina Verruma-Bernardi**  
Depto de Nutrição e Dietética/ UFF - DTAiSER / UFSCar.

## RESUMO

As empresas produtoras de alimentos e refeições vêm se preocupando em investir no aperfeiçoamento de técnicas que promovam o fornecimento de alimentos com qualidade higiênico-sanitária, entre elas o treinamento de manipuladores de alimentos. Considerando o grande desafio que essa atividade educativa representa, o presente trabalho teve como objetivo identificar o conteúdo e as estratégias pedagógicas normalmente empregadas, as dificuldades enfrentadas na implementação dos cursos e as soluções propostas. Para isso, realizou-se uma revisão bibliográfica entre 1994-2003. Verificou-se que o tema relacionado à higiene na manipulação de alimentos prevaleceu como conteúdo empregado. A estratégia de ensino predominante foi a utilização de aulas expositivas aliadas à atividades de dinâmica de grupo. Para o monitoramento foram consideradas, pela

maioria dos autores pesquisados e pela OMS, a implementação e a manutenção de Boas Práticas na Produção de Alimentos e do sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). As principais dificuldades citadas foram: o nível de escolaridade dos manipuladores de alimentos, sua indisponibilidade de horário para realização do treinamento e a ausência de participação da gerência. As soluções propostas se resumiram em implementar a fiscalização e a orientação para cumprimento da legislação específica, preparar os responsáveis pelo treinamento para a atividade pedagógica e envolver a gerência nesse projeto.

*Palavras Chaves:* treinamento, manipulador de alimentos.

## SUMMARY

*The main point was to know how had the Training of the Food Handler projects*

*been developing, what had just happened on the publications review between 1994-2003. Where was identified the subject and the pedagogic strategies used, the problems and the solutions for them. Remarkd that: the main subject was hygiene on food-handling practices, the main pedagogic strategies was the presentation of information with dynamics. The monitoring suggested was to introduce and to remain the Good Manufacturing Practices and The Hazard Analysis and Critical Control Points System. The frequent problems were the food handler's low level of education; they're un-available to training and the manager no participation. The solutions were: to introduce the inspection and the advising to carry the specific law out; to qualify the training's responsible to their pedagogic activities and to involve the manager in all this project.*

Key words: training, food handler.

## INTRODUÇÃO

Tem se observado uma crescente preocupação do consumidor com a qualidade do alimento adquirido e com os conseqüentes riscos à saúde que uma alimentação preparada com descuido pode acarretar (Góes et al., 2001), o que se deve, em parte, a um número cada vez maior de pessoas que se alimentam fora de casa (Zaccarelli; Coelho; Pinto-Silva, 2000), em decorrência do aumento no número de mulheres inseridas no mercado de trabalho e do ritmo acelerado da vida moderna, como também à maior conscientização da população após a criação e divulgação do código de defesa do consumidor. O código consolidou o direito a produtos com segurança e qualidade; para ele, a proteção da vida por meio da segurança contra os riscos provocados por práticas de fornecimen-

to de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos é um direito básico do consumidor (Brasil, 1990).

Tal mudança no comportamento do consumidor colaborou para o desenvolvimento do comércio de refeições e trouxe uma preocupação a mais para os profissionais responsáveis pela vigilância sanitária: garantir a qualidade higiênico-sanitária dessas refeições.

Nessa perspectiva, as empresas produtoras de alimentos e refeições vêm se preocupando em investir no aperfeiçoamento de técnicas que promovam o fornecimento de alimentos com qualidade higiênico-sanitária, entre elas o treinamento de manipuladores de alimentos. Em meio às diversas causas da contaminação de alimentos, a manipulação incorreta parece ser a principal.

De uma maneira geral, os autores pesquisados, ao definirem o que é manipulador de alimentos, seguem a definição da Organização Mundial de Saúde (OMS) em seu documento Métodos de vigilancia sanitaria y gestión para manipuladores de alimentos: informe de una reunión de consulta de la OMS:

El termino <<manipuladores de alimentos>>, en su sentido mas amplio, incluye a todas las personas que pueden entrar en contacto con un producto comestible o parte del mismo en cualquier etapa de las que van desde su fuente, por ejemplo, la granja, hasta el consumidor (OMS, 1989, p.10).

Desse modo, podemos destacar os manipuladores de alimentos como possíveis veiculadores assintomáticos ou sintomáticos de microrganismos, quando procedem à aplicação de técnicas incorretas na produção de refeições, na higienização de equipamentos, utensílios e do próprio ambiente (Rêgo, Pires e Medina, 1999).

Considerando o desafio de implementar cursos de treinamento para a manipulação correta de alimentos, o presente trabalho teve

como objetivo identificar o conteúdo e as estratégias pedagógicas normalmente empregadas, as dificuldades enfrentadas na implementação dos cursos e as soluções propostas. Para isso, realizou-se uma revisão bibliográfica entre 1994-2003. Foram selecionados 18 trabalhos por apresentarem, de algum modo, o conteúdo e a estratégia pedagógica empregados nos cursos de treinamento. A legislação específica para a área de saúde (Brasil, 1990; Brasil, 1993; Brasil, 1997), no que diz respeito à manipulação de alimentos, e o documento da OMS (1989), sobre o mesmo assunto, serviram de base para a análise dos trabalhos.

Os autores pesquisados demonstraram preocupação com o adequado treinamento do manipulador por reconhecerem a necessidade de valorizar o nível de informação desse trabalhador como fundamental para o sucesso de qualquer método de prevenção e controle das doenças transmitidas por alimentos (Rêgo, Guerra e Pires, 1997; Fernández et al., 1998; Vergara, Revuelta, Majem, 2000; Zaccarelli, Coelho e Pinto-Silva, 2000; Façanha et al., 2003).

#### REVISÃO DE LITERATURA

Os trabalhos pesquisados foram analisados em ordem cronológica, onde se procurou identificar nos cursos de treinamento os conteúdos ou temas normalmente abordados, as estratégias pedagógicas ou metodologias empregadas, as dificuldades encontradas e as sugestões para superá-las.

Hazelwood & Maclean (1994) desenvolveram um manual de higiene para manipuladores de alimentos, utilizando linguagem simples, objetiva e prática, a qual facilitaria o aprendizado do leitor. Além disso, os autores apresentaram sugestões para utilização do manual.

O conteúdo foi distribuído nos seguintes capítulos: Terminologia; Higiene alimentar; Higiene pessoal;

Bactérias; Intoxicação alimentar; Prevenção de intoxicação alimentar; Contaminação dos alimentos; Descongelamento de produtos alimentícios; Projeto das áreas de manipulação de alimentos; Equipamento utilizado em áreas de processamento de alimentos; Armazenamento e descarte de lixo; Limpeza da cozinha; Controle de pragas; Leis relativas aos alimentos e higiene alimentar. Embora a maior parte diga respeito aos cuidados de higiene na manipulação de alimentos, observou-se a presença de conteúdos relacionados à administração do serviço de alimentação.

Como método facilitador de aprendizado, os autores utilizaram figuras ilustrativas e destacaram palavras e ou frases importantes. Ao final de cada capítulo, os autores propuseram a realização de um teste para verificação do aprendizado e sugeriram uma nova leitura do capítulo para verificação das respostas, antes de conferi-las com o gabarito, que se encontrava ao final do livro. Ao final da leitura do manual, os autores propuseram a realização de um teste final com 30 questões. Nesse momento, foi sugerida uma nova leitura do manual para aqueles que não conseguissem acertar pelo menos 20 questões.

Rêgo; Guerra e Pires (1997) procederam a um diagnóstico em 12 Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) industriais, selecionadas ao acaso, onde apenas três foram escolhidas para aplicação do treinamento, considerando a presença de nutricionista e a disponibilidade de água com qualidade microbiológica satisfatória. Antes dos manipuladores de alimentos dessas unidades receberem o treinamento, elas foram avaliadas sob os aspectos higiênico-sanitários. Para efeito da análise microbiológica foram coletadas amostras das mãos dos manipuladores, de equipamentos e utensílios, de água de diversos pontos e de contaminação ambiental, obtida através de ex-



posição ao ar. A análise prévia dessas amostras foi relevante para comparação com dados secundários, oriundos de trabalhos anteriores dessas autoras, e para auxiliar na verificação da eficácia do treinamento aplicado.

A estratégia de ensino empregada foi dinâmica de grupo e, como recursos facilitadores de aprendizado, utilizaram: cartilhas ilustrativas, treinamento em serviço e material audiovisual diverso. O treinamento baseou-se no diagnóstico das análises prévias das UANs e seu conteúdo, selecionado por meio de triagem de cursos de treinamentos desenvolvidos por outros autores, foi composto de informações teóricas e práticas sobre higiene. Durante o curso, que teve 5 horas de duração, os manipuladores de alimentos foram divididos em grupos. A fim de avaliar sua eficácia, após treinamento foram efetuadas novas determinações microbiológicas dos aspectos citados anteriormente, com intervalos quinzenais durante o período de três meses, onde cada UAN teve como controle os próprios resultados obtidos antes do treinamento, além de prática de exercícios e jogos realizados em sala de aula.

As autoras constataram a importância da aplicação de treinamentos constantes e avaliações periódicas com os manipuladores, ao identificarem como evoluíram e se estabilizaram as condições de higiene pessoal, o que se deu por meio dos resultados analíticos das mãos desses trabalhadores, desde a primeira à última avaliação.

Como dificuldades, apontaram o não envolvimento dos gerentes dos serviços e a falta de investimento em meios adequados na consecução de higienização dos equipamentos, principalmente numa metodologia correta e no uso de sanificante apropriado. Objetivando corrigir as falhas, que possivelmente ocorreram devido às dificuldades citadas, as autoras apresentaram como suges-

tões: enfatizar práticas da higienização dos equipamentos e utensílios, como o uso adequado de detergentes e sanitizantes; estimular o envolvimento dos gerentes dos serviços com vista a comprometê-los com os programas de prevenção e com os programas dos cursos; dedicar maior carga horária para os itens citados, principalmente na parte prática, de modo que as expectativas do grupo diretamente envolvido e a problemática das condições higiênicas encontradas nas UANs sejam atendidas.

Fernández et al. (1998), ao apresentarem algumas propostas de educação sanitária para os manipuladores de alimentos em Cuba, ressaltaram a importância de ações educativas planejadas com base nos métodos participativos por considerarem sua elevada efetividade e baixo custo. O planejamento da educação sanitária, proposto pelos autores, deveria ser constituído de quatro fases: concepção, formulação, implementação e avaliação.

Os autores consideraram importante entender os participantes, 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 para facilitar o aprendizado. Sugeriram que, antes de realizar as atividades educativas, os manipuladores deveriam ser conscientizados da possibilidade dos alimentos processados por eles poderem causar Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) e saber identificar as causas dessas contaminações. Propuseram as seguintes formas de atividades educativas.

- ▲ Exposição de informações técnicas - a ser empregada quando os manipuladores desconheciam determinados aspectos técnicos que poderiam ocasionar problemas sanitários. As informações deveriam ser expostas por meio de termos de fácil interpretação.

A utilização de cartazes na área de trabalho ajudaria aos manipuladores a recordarem o conhecimento elaborado. Nessa etapa foi considerado necessário explicar a importância de pôr em prática os conhecimentos adquiridos.

- ▲ Promoção de reflexões sanitárias - a ser empregada nos casos onde se observavam deficiências sanitárias conhecidas, nas quais não houve aplicação de ações corretivas.
- ▲ Busca de soluções para problemas sanitários - se desenvolveria após propiciar o reconhecimento dos problemas sanitários nas áreas de trabalho dos participantes e motivar a reflexão sobre suas conseqüências. O estímulo da busca de soluções por parte dos manipuladores foi considerado importante para obtenção de melhores resultados.
- ▲ Troca de conhecimentos e habilidades - se desenvolveria num grupo de manipuladores com diferentes níveis de conhecimento ou habilidades. Os autores destacaram que se poderia obter bons resultados valorizando a experiência de alguns manipuladores, porém ressaltaram que se deveria ter cuidado na condução desse tipo de comunicação que poderia gerar insegurança ou equívocos.

Embora o conteúdo a ser trabalhado não tenha sido apresentado de forma explícita, vale destacar nesse trabalho a metodologia que procurou envolver os manipuladores de alimentos em treinamento na "construção do conhecimento" sobre higiene nas diversas etapas da manipulação de alimentos, ao invés de "transmitir conhecimentos" previamente elaborados.

Rêgo, Pires e Medina (1999), objetivando avaliar a influência do treinamento na promoção da qualidade higiênica das refeições oferecidas aos clientes de uma UAN hospitalar, co-

letaram, aleatoriamente, no período de 1996 a 1997, amostras de preparações prontas para o consumo, de água, equipamentos, utensílios, ambiente e mãos dos manipuladores antes e depois do treinamento. Nesta última amostra foram pesquisadas a presença de coliformes, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Antes do treinamento, 85,7% e 14,3% das amostras das mãos dos manipuladores apresentaram níveis de contaminação considerados satisfatórios e insatisfatórios, respectivamente, o que, segundo a autora, confirma a posição de outros autores que consideram os manipuladores de alimentos a segunda causa de toxinfecção alimentar. A eficácia do treinamento, quanto a este aspecto, foi evidenciada com o resultado satisfatório em todas as amostras analisadas após o treinamento.

A estratégia de ensino empregada no treinamento não foi especificada pelas autoras nesse estudo. Já os recursos facilitadores de aprendizado utilizados foram os mesmos apresentados no trabalho de 1997, já citado anteriormente. O treinamento também se baseou no diagnóstico da análise prévia da UAN e seu conteúdo, selecionado por meio de triagem, abordou os mesmos temas apresentados no estudo de 1997.

Sua eficácia foi medida, após a aplicação do treinamento, por meio de análises microbiológicas dos aspectos anteriormente citados, utilizando-se como parâmetro análise prévia das amostras e os resultados obtidos por outros autores em trabalhos anteriores. Nesse trabalho, as autoras não se referiram às dificuldades e sugestões na realização do treinamento.

Utilizando um cenário diferente dos anteriormente citados, Coelho et al. (1999) relataram a experiência da utilização de uma adaptação do programa 5S's em três escolas, denominadas A, B e C, do Município de Viçosa, MG, como um instrumento de mudança para auxiliar no gerencia-

mento da alimentação escolar, visto que a descentralização desse programa desencadeou um aumento da demanda por assessoria técnica no seu gerenciamento, naquela região. De acordo com esses autores,

*No Brasil, o programa 5 S's foi traduzido para: senso de organização, de arrumação, de limpeza, de padronização e de disciplina. Ele surgiu na década de 70, porém apenas nos últimos anos sua aplicação vem sendo consolidada. Seus princípios têm como objetivo alcançar qualidade, segurança e motivação de pessoas em um ambiente de trabalho. Sua utilização propicia redução de erros e falhas e conseqüente eliminação de desperdício, seja de tempo, energia ou materiais. (Coelho et al., 1999, p.290).*

O programa, direcionado a estudantes e funcionários da cozinha, foi adaptado em uma equação matemática com ilustrações que evidenciavam as mudanças de comportamento desejadas. Traçaram o diagnóstico das potencialidades (recursos humanos, materiais e financeiros) e das necessidades de prestação de serviços, ao mesmo tempo em que identificaram os pontos críticos na escola. Foi utilizado como controle os resultados dos pontos críticos detectados antes da utilização do programa.

A estratégia de ensino foi a realização prévia de uma preleção aos estudantes para esclarecimento da filosofia do programa, de suas vantagens e da importância da participação ativa no desenvolvimento do mesmo. Com relação aos funcionários, o programa baseou-se nos Pontos Críticos de Controle (PCCs) detectados nas cozinhas e, após sua discussão e apresentação de propostas para melhorar a operacionalização, criaram-se normas de segurança alimentar baseadas nas "Regras de Ouro":

*Elegir alimentos tratados con fines higiénicos;*

*Cocinar bien los alimentos;  
Consumir inmediatamente los alimentos cocinados;  
Guardar cuidadosamente los alimentos cocinados;  
Recalentar bien los alimentos cocinados;  
Evitar el contacto entre los alimentos crudos y los cocinados;  
Lavarse las manos a menudo;  
Mantener escrupulosamente limpias todas las superficies de la cocina;  
Mantener los alimentos fuera del alcance de insectos, roedores y otros animales;  
Utilizar agua pura (OMS, 1989, p. 48-49).*

Os recursos facilitadores de aprendizado foram cartazes com associação entre cores e ações. Durante o desenvolvimento do programa foram desenvolvidas atividades de supervisão e orientação das ações junto aos dois segmentos envolvidos. O treinamento abordou temas como: limpeza, utilização do cardápio e das instalações, organização, saúde e respeito.

A eficácia do treinamento foi avaliada a partir de nova análise dos pontos críticos identificados previamente nas escolas. Os autores verificaram que a proposta adotada contribuiu para mobilização das escolas na adoção de ações corretivas e que foi eficaz em sua abrangência. Este impacto positivo mobilizou o setor administrativo a tomar providências para implementação de mudanças a médio e longo prazo. Tais mudanças incluíam reformar a estrutura física, equipar melhor a cantina e adquirir mobiliário para o setor de distribuição.

Por se tratar de uma instituição de ensino, o ambiente foi considerado pelos autores como favorável ao aprendizado. Tal fato, aliado à participação do setor administrativo no direcionamento das ações, fez com que os mesmos não registrassem dificuldades na implementação das ações propostas. Entretanto, apesar

da determinação, persistência e cooperação entre o setor administrativo, funcionários da cozinha, discentes e docentes foi sugerida a adoção de ações de monitoramento, a serem realizadas com intuito de retro-alimentar o processo e obter melhorias em pontos ainda não corrigidos.

Calil e Aguiar (1999) utilizaram sua experiência, adquirida no Programa de Alimentação do Escolar no Município de Cajamar, SP, para elaborar publicação que pudesse contribuir para o aperfeiçoamento do Programa. A obra contemplou assuntos relacionados à Nutrição e Administração nos Serviços de Alimentação Escolar. Ao abordar o treinamento de manipuladores de alimentos, os autores destacaram que os temas propostos deveriam estar relacionados aos seguintes conhecimentos.

▲ Teóricos: Importância social da merenda escolar e da função específica do funcionário para alimentação do escolar; Regulamento interno; Noções sobre nutrição; Propriedades nutritivas dos alimentos; Importância do preparo e apresentação dos alimentos; Sistemas de distribuição; Conceitos básicos sobre microbiologia dos alimentos; Cuidados higiênico-sanitários; Normas de segurança e prevenção de acidentes. No caso de necessidade de reciclagem, os autores sugeriram ministrar o conteúdo com ênfase no assunto em que o funcionário apresentasse maior deficiência.

▲ Práticos: Preparação dos alimentos; apresentação dos pratos e distribuição dos alimentos.

A estratégia de ensino proposta foi a realização de palestras, com duração de 1 hora cada, num total de 03 aulas. Essas seriam aplicadas na cozinha experimental do serviço de alimentação escolar. Como sugestão de avaliação foi proposta supervisão direta e realização de prova elabora-

da de acordo com as características a serem avaliadas.

Santos (1999) elaborou um livro voltado ao treinamento dos manipuladores de alimentos. Segundo a autora, o treinamento não deveria ser apenas admissional e sim oferecido quando houvesse, dentre outras situações, muita rotatividade dentro da unidade, desperdícios, acidentes de trabalho, reclamações de clientes e falta de tratamento adequado a estes. Além disso, a organização dessa atividade de treinamento deveria começar pela seleção dos assuntos por ordem de importância, anotação das dificuldades, consulta à equipe, elaboração de questionários, observação da cozinha desde a recepção à distribuição, organização dos horários, utilização de metodologia simples, motivação da equipe e se possível utilização do próprio ambiente de trabalho.

Os temas propostos foram tratados de forma simples e objetiva, o que faz com que o mesmo possa ser utilizada tanto pelo educador como pelo educando. De modo geral, os temas estavam relacionados a aspectos a serem considerados no momento da contratação, segurança no trabalho, organização do ambiente de trabalho, higiene, controle da matéria-prima, procedimentos que geram segurança na manipulação de alimentos, noções básicas de microbiologia, doenças mais frequentes transmitidas por alimentos e cuidados específicos com diferentes grupos de alimentos.

Os itens relacionados à higiene e aparência pessoal, postura do profissional e higiene das mãos foram considerados os mais importantes para o treinamento. Como método facilitador de aprendizado, utilizou-se de textos pequenos com linguagem simples e figuras ilustrativas. A dificuldade apontada relacionou-se à escolha do horário adequado para realização do treinamento. Como sugestão para otimização do treinamento, apontou a organização do treinamen-

to em horário distanciado da alta produção; valorização do funcionário por meio de atenção a suas opiniões e conscientização da importância da especialização do profissional.

Teixeira et al. (2000), em sua obra voltada à administração de UANs, apresentaram uma proposta de treinamento de recursos humanos no intuito de proporcionar informações sobre técnica dietética em bases científicas e capacitar os funcionários da UAN à sua função atual.

De acordo com os autores, o treinamento deveria ser desenvolvido em três fases: Diagnóstico; Acompanhamento e Controle. Ele foi classificado de acordo com a época - anterior ou posterior à contratação; o local - no próprio ambiente de trabalho ou dentro ou fora da empresa; o conteúdo - geral ou específico ao cargo e de acordo com os métodos empregados.

Como metodologia, os autores sugeriram a utilização de aulas expositivas, discussão em grupo, demonstração prática e técnicas de avaliação. Como recursos audiovisuais, o uso de retroprojetor, textos explicativos, gêneros alimentícios e utensílios apropriados. De acordo com os autores, os responsáveis pelo treinamento deveriam ser o nutricionista de produção e o estagiário.

Zaccarelli; Coelho e Pinto-Silva (2000) desenvolveram um projeto de capacitação de manipuladores em UANs com objetivo de verificar a pertinência do jogo nessa prática educativa, uma vez que este recurso permite atingir manipuladores com diferentes níveis de escolaridade e com conhecimentos diversos sobre controle higiênico-sanitário. O trabalho foi desenvolvido em 9 UANs, localizadas no município de São Paulo. O número de funcionários variou entre 5 a 50 por UAN.

O treinamento destinou-se a auxiliares de cozinha, cozinheiros e lactaristas, que participam do processo produtivo e a auxiliares de enfermagem, garçons e educadores, que par-



ticipam da distribuição das refeições. Antes de sua realização, foi traçado um diagnóstico inicial, através da observação das práticas dos manipuladores de alimentos, das condições de higiene dos equipamentos e do ambiente.

Previamente à aplicação do jogo foi efetuado o levantamento da linguagem utilizada pelos trabalhadores nas situações de cotidiano; selecionada a representação dos PCCs das UANs a serem abordados; elaboradas as frases e representações das situações a serem abordadas na forma de cartas e estabelecidas regras básicas e sugestões de atividades complementares para diferentes situações.

A estratégia de ensino foi dinâmica de grupo e, como recursos facilitadores de aprendizado, utilizaram-se de cartas, como as de baralho, contendo desenhos que retratavam objetos ou situações da rotina de trabalho, os quais poderiam estar corretos ou não, e uma frase relativa a eles.

O treinamento baseou-se no diagnóstico das observações prévias das UANs e seu conteúdo abordou temas como: higiene pessoal, do ambiente, de utensílios, equipamentos e de alimentos, bem como planejamento e organização das atividades de rotina. A atividade teve em média 40 minutos de duração. Os manipuladores foram divididos em grupos, que variaram de seis a vinte participantes. A análise dos resultados foi realizada por meio de observação do desenvolvimento do jogo, tendo como critérios: a participação do grupo; as soluções apresentadas pelos funcionários; seu nível de motivação; o comportamento dos manipuladores após o jogo e as práticas em serviço dos participantes nas UANs.

O jogo mostrou-se eficiente em criar um ambiente descontraído e informal entre o grupo, motivando a participação de todos. Porém, ficou clara a importância do coordenador estar adequadamente preparado em

relação ao conteúdo do tema bem como possuir capacidade de interagir com o grupo. Quando o manipulador não sabia emitir um parecer sobre determinada situação, coube ao coordenador o questionamento e o estímulo à participação devolvendo as perguntas ao grupo e inserindo e/ou orientando a conduta correta. Foram estimuladas a reflexão crítica e a criatividade, através de propostas para solucionar os conflitos apresentados nas cartas.

Durante o jogo, novos pontos a serem abordados em treinamentos posteriores foram identificados. Com relação às práticas dos manipuladores, os autores puderam observar que a aplicação do jogo resultou na adoção, de imediato, de diversas práticas adequadas, como por exemplo, os procedimentos de higiene pessoal. Observaram também melhoria no relacionamento interpessoal, além do compromisso, entre eles mesmos, da adoção de práticas adequadas na manipulação de alimentos.

Como dificuldade, os autores identificaram a rivalidade entre alguns participantes devido a situações pré-existentes. Sugeriram maiores avaliações sobre a duração e detalhamento do impacto da aplicação do jogo, uma vez que a observação e a análise dos resultados se deu logo após sua aplicação.

Vergara, Revuelta e Majem (2000) realizaram um estudo com 500 manipuladores de alimentos em Valência. Segundo os autores, na Espanha as medidas de prevenção das DVAs se realiza por meio de treinamento dos manipuladores de alimentos e inspeção sanitária dos estabelecimento que produzem alimentos. O estudo objetivou descrever a percepção que os manipuladores tinham sobre os inspetores de saúde pública; avaliar a eficácia da formação sanitária aos manipuladores; analisar como diferentes variáveis sócio-demográficas poderiam influenciar sobre a aquisição de conhecimento e verificar o nú-

mero de manipuladores que conhecia o sistema APPCC.

A estratégia metodológica foi aplicação de questionário antes e depois dos cursos, entretanto, para aqueles que não sabiam ler, o questionário foi aplicado sob a forma de entrevista. Os cursos aplicados aos manipuladores constaram de uma aula explicativa e da projeção de um vídeo. Os temas abordados foram: noções básicas de higiene alimentar; compra, armazenamento e conservação dos alimentos; preparação e distribuição dos alimentos; higiene pessoal, de instalações e de utensílios.

Para avaliação da eficácia dos treinamentos foram observadas as variáveis independentes (sexo, idade, nível de escolaridade, participação em algum treinamento anterior, tempo de serviço e local de trabalho) e melhora da variável dependente (conhecimentos prévios).

Como resultado do estudo, os autores verificaram que 52,5% dos manipuladores haviam recebido alguma vez a visita dos inspetores de saúde. Entretanto, desse percentual, mais da metade relatou a execução do papel fiscalizador dos inspetores e menos da metade ressaltou que os inspetores exerceram papel informador e educador. Apenas 1/3 relatou que os inspetores se apresentavam abertos ao diálogo. Foi observado que 56,5% dos manipuladores conhecia o sistema APPCC.

No pré-teste, apenas 19,6% responderam corretamente todas as perguntas, no pós-teste esse percentual subiu para 33,8%. O item referente à preparação e distribuição dos alimentos foi o que apresentou mais falhas.

Não foram detectadas diferenças entre os sexos, quanto ao local de trabalho, nem segundo o nível de escolaridade antes do curso de treinamento. Em relação à faixa etária, o grupo de 31 a 45 anos de idade foi o que apresentou os melhores resultados. Foi observada uma maior pontuação no pré-teste dos manipulado-

res que já haviam participado de algum curso de treinamento; entretanto, no pós-teste ambos os grupos apresentaram melhoria dos resultados. Apesar de todos os manipuladores, segundo o tempo de serviço, haverem apresentado melhora dos resultados após o teste constatou-se que, os que apresentavam mais de um ano de serviço responderam melhor às questões.

Considerando que os manipuladores de alimentos, em geral, possuem formação educacional deficiente, ou seja, apresentam dificuldade para ler e escrever, Góes et al. (2001) sugeriram que os mesmos recebessem educação e formação em higiene dos alimentos e pessoal por meio de uma metodologia que considerasse suas limitações, ressaltando a importância da educação em serviço de forma contínua e planejada. Além da importância da capacitação da mão de obra, de modo a prevenir a contaminação dos alimentos, os autores consideraram relevante adequar os conhecimentos do manipulador ao avanço da tecnologia por meio de reciclagem do pessoal em todas as etapas de produção de refeições. Enfatizaram, ainda, a necessidade de ações de monitoramento para efeito de controle da qualidade dos alimentos, desde a seleção da matéria prima à obtenção do produto final.

Em estudo elaborado por um grupo composto por alguns dos membros também presentes no estudo de Fernández et al. (1998), Torres et al. (2001) pareceram colocar em prática a proposta apresentada no estudo anterior. Esse estudo foi realizado em 05 instalações turísticas situadas em Cuba durante um período de 02 anos. O trabalho desenvolvido foi planejado e executado conforme as características de cada instalação e constituiu-se de: controle sanitário do processamento dos alimentos, educação sanitária dos manipuladores de alimentos e programas de limpeza e desinfecção.

O controle sanitário do processa-

mento dos alimentos foi aplicado em todas as etapas como um caráter preventivo. Esse controle contou com a participação ativa de todos os manipuladores de alimentos. Foi feita uma análise dos problemas sanitários que poderiam se apresentar durante o desenvolvimento do processamento e, de acordo com o resultado dessas análises, foram determinadas as etapas onde os riscos poderiam ser evitados ou reduzidos.

A educação sanitária foi constituída das quatro fases: concepção, formulação, implementação e avaliação, conforme sugerido por Fernández et al. (1998). Nessas fases foram identificados os fatores causais que deveriam ser abordados. Nas atividades educativas os conhecimentos básicos de higiene dos alimentos foram divididos e especial atenção foi dada aos que apresentavam relação direta com o trabalho dos manipuladores.

Nos programas de limpeza e desinfecção foram indicados os procedimentos, a frequência, os tipos e concentração dos produtos químicos utilizados para a higienização, o planejamento dessas ações, bem como as responsabilidades de execução e supervisão.

Os autores relataram que durante o período de estudo não houve registro de surtos ou casos esporádicos de DVAs e que o estado higiênico - sanitário das instalações melhorou consideravelmente. O controle sanitário do processamento de alimentos utilizado, o qual teve como base os princípios do sistema APPCC, pareceu influenciar os manipuladores de alimentos e o gerente do serviço a aceitarem a necessidade de incorporar tais princípios no intuito de garantir a inocuidade dos alimentos.

Os autores utilizaram técnicas participativas, exposição de informações técnicas, promoção de reflexões sanitárias, busca de soluções a problemas sanitários, bem como intercâmbio de conhecimentos e habilida-

des, novamente semelhante à Fernández et al. (1998). A educação sanitária permitiu que esses trabalhadores alcançassem o conhecimento para o correto desempenho de suas funções, porém não garantiu o desenvolvimento de bons hábitos de higiene uma vez que apresentaram conduta inadequada na lavagem das mãos, o que não correspondia com os conhecimentos adquiridos. Diante disso, propuseram o requerimento de uma disciplina administrativa nas áreas de trabalho e de um prolongado processo de instrução sanitária, para que os conhecimentos possam ser convertidos em uma necessidade de seu trabalho.

Para melhorar o estado higiênico das áreas, através da confecção e do cumprimento de um programa de limpeza e desinfecção, foi feita a demonstração das deficiências encontradas na higienização, na utilização de soluções de limpeza e desinfecção não preparadas corretamente, no planejamento de trabalho que não respondiam às necessidades das atividades nas áreas de processamento de alimentos e na insuficiente verificação da limpeza. Essa demonstração incluiu o ensinamento da execução correta da limpeza e desinfecção nessas instalações, bem como o assessoramento para distribuir tais funções ao pessoal responsável pela limpeza e desinfecção.

Rêgo et al. (2001) apresentaram proposta de um programa de Boas Práticas de Manipulação (BPM) e processamento de alimentos em UANs produtoras de refeições coletivas. Consideraram como aspectos importantes para a elaboração do programa BPM: a sensibilização, conscientização e comprometimento da direção com as mudanças, visto que esse tipo de programa exige quase sempre mudanças estruturais e comportamentais; a formação da equipe de trabalho, que deveria ser formada com o consentimento da unidade interessada e contar com uma coordenação e pessoal técnico

de apoio; capacitação do pessoal, por meio de educação e treinamento da equipe em relação às DVAs e BPM; a avaliação inicial da unidade, que deveria ser realizada por meio de auditoria técnica através da aplicação de check list (lista elaborada para fins de conferência); a implantação do programa, por meio de fornecimento de condições e recursos financeiros e humanos para sua implementação; a avaliação do programa por meio de: controle dos PCCs, auditorias técnicas em intervalos regulares, fiscalização pelo órgão sanitário competente e análise microbiológica quando necessário.

O sistema APPCC foi destacado pelos autores pela sua utilidade no Serviço de Alimentação e Nutrição e, embora esse sistema não seja usado com a frequência devida no Brasil, ressaltaram que:

*A PORTARIA N° 1.428/93 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE estabelece que os estabelecimentos alimentícios que processam e prestam serviços no setor de alimentos adotem, em caráter obrigatório o sistema APPCC e as Boas Práticas de Produção de Alimentos (Rêgo et al, 2001, p.24).*

Apresentaram ainda um roteiro com algumas sugestões para elaboração do manual, o qual serviria para orientação tanto da inspeção sanitária como para consulta por parte dos manipuladores de alimentos. O conteúdo sugerido foi: apresentação, definição, objetivos, campos de aplicação, denominações, responsabilidade técnica, requisitos legais para o funcionamento, clientela a ser atendida, fluxograma do processo produtivo, aspectos administrativos e organizacionais, aspectos físicos e ambientais, recursos humanos, aspectos educativos, aspectos do funcionamento, higiene dos alimentos, dos manipuladores/colaboradores, procedimentos de limpeza e desinfecção, higiene dos equipamentos e utensí-

lios, aspectos financeiros e controle integrado de pragas.

Os autores apresentaram uma proposta para confecção de programa de BPM e não registraram dificuldades para sua implementação.

Silva Júnior (2002) desenvolveu um manual de controle higiênico-sanitário em alimentos objetivando adequar o processamento e a manipulação dos alimentos às normas atuais para prevenção de surtos de toxinfecção alimentar. A aplicação prática do método APPCC foi enfatizada pelo autor.

Os temas propostos pelo autor estavam relacionados à higiene pessoal, ambiental e dos alimentos, controle do tempo e temperatura e controle técnico, ou seja, adequação técnica em relação à preparação dos alimentos e a realidade da cozinha.

Como estratégia de ensino, sugeriu pequenas exposições teóricas, aplicação prática dos temas propostos e desenvolvimento dos procedimentos corretos junto aos manipuladores de alimentos, para associar os métodos preventivos às técnicas dietéticas. Os recursos facilitadores de aprendizado foram: recursos audiovisuais complementares e cultura de microrganismos das mãos, orofaringe e roupas.

Almeida et al. (2002) desenvolveram um trabalho que teve como objetivos avaliar, motivar e treinar os manipuladores de alimentos de uma creche administrada pela Coordenadoria de Assistência Social da Universidade de São Paulo. Para avaliar a situação higiênico-sanitária da cozinha e do lactário e detectar possíveis falhas e desacordos com as normas técnicas oficiais para o controle higiênico-sanitário, foi efetuado um diagnóstico, por meio de check list.

Os autores consideram importante o trabalho de acompanhamento e estímulo para que os funcionários mantivessem as boas práticas de manufatura dos alimentos. A estratégia de ensino empregada foi dinâ-

mica de grupo, onde foram formadas duas equipes: cozinha quente e lactário, esta última com número menor de funcionários, e foram realizadas palestras. Os autores citaram a emissão de certificado individual para os funcionários que obtivessem pontuação máxima na avaliação como forma de estímulo à manutenção das boas práticas.

O conteúdo das palestras foi: microbiologia, contaminação cruzada, controle de pragas, lavagem de mãos, higienização de banheiros e uso de sanitizantes.

A fim de avaliar a eficácia do treinamento, o que foi efetuado por meio de visitas surpresa durante o período de setembro de 1999 a fevereiro de 2000, foi implementada a verificação do *check list*, acompanhamentos com visitas semanais e treinamentos mensais. Nesses treinamentos, o resultado das visitas técnicas e as possíveis mudanças foram discutidos. De acordo com os autores, o treinamento foi bem aceito pelos funcionários, uma vez que eles o utilizaram para esclarecer suas dúvidas objetivando obter maior pontuação na próxima avaliação. Os autores não relataram dificuldades no processo educativo, entretanto apontaram o caráter repetitivo das tarefas e a falta de estímulos como fatores redutores da qualidade e eficácia na aplicação das BPM. A implementação de mecanismos de motivação, treinamentos constantes e monitoramento do trabalho do manipulador foram sugestões apresentadas para a melhoria das condições higiênicas de manipulação.

Gonçalves et al. (2003) realizaram estudo no período de abril a junho de 2001, em 5 creches localizadas no município de Recife. Para análise, foram coletadas amostras das mãos dos manipuladores, equipamentos e utensílios, antes e após o treinamento.

A metodologia empregada foi desenvolvida segundo as recomendações de Hazelwood e MacLean (1994) descritas anteriormente e seu



conteúdo abordou temas como: higiene pessoal, limpeza e desinfecção dos utensílios.

As análises microbiológicas das mãos dos manipuladores e dos utensílios, tanto antes como depois do treinamento, apontaram que o mesmo pouco influenciou na mudança das práticas de higiene, uma vez que ainda apresentavam contaminação após o treinamento. Na análise microbiológica dos equipamentos o resultado obtido foi diferente, nesse momento foi observada uma melhoria de 100% na higienização da geladeira, fato não constatado na higienização dos liquidificadores, que após o treinamento apresentaram um elevado percentual de contaminação. Entretanto, as autoras ressaltam que, mesmo nos locais em que a contaminação esteja ausente ou dentro dos padrões microbiológicos aceitáveis, existe a necessidade da realização de treinamentos periódicos e sistemáticos.

Faça et al. (2003) relataram a experiência de um treinamento para manipuladores de alimentos, em escolas da rede municipal de ensino, na cidade do Ceará. A necessidade do quadro de pessoal ser adequado, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo, foi considerado requisito importante para que as diversas atividades envolvidas pudessem ser atendidas, assim como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), para promover a manutenção e recuperação da saúde dos comensais.

O treinamento foi elaborado e praticado de acordo com a Portaria 326 do Ministério da Saúde, que trata das exigências legais quanto ao ambiente e ao manipulador. Desenvolveu-se em quatro etapas.

Na primeira etapa observaram-se as condições higiênico-sanitárias do local onde a merenda escolar era processada e servida. O diagnóstico foi obtido por meio de *check list*, onde analisaram condições higiênico-sanitárias dos prédios, instalações físicas, manipuladores, equipamentos, uten-

sílios e alimentos. Nesta etapa observou-se que os manipuladores não possuíam orientação adequada e contínua em relação às normas para manutenção das condições higiênico-sanitárias do local de processamento, de manipulação de alimentos e da própria higiene pessoal. Apesar de utilizarem uniformes limpos e apresentarem aparência saudável, foi verificado que eles não possuíam hábitos higiênicos. Para atender a essas deficiências e necessidades, identificadas por meio do *check list*, foi elaborado um plano de atividades. Ainda nesta primeira fase, foram abordados temas relacionados com a higiene pessoal, dos utensílios e alimentos, identificação dos microrganismos importantes na contaminação de alimentos e prevenção de acidentes dentro da área de processamento.

Na segunda etapa do treinamento, foram incluídos a conservação, recebimento e armazenamento de alimentos. Explicou-se o significado do termo bactéria, as formas de combater uma contaminação causada por tais microrganismos e foram orientados a adotar algumas medidas preventivas.

A terceira etapa relacionou-se ao comportamento do manipulador de alimentos, armazenamento e descarte do lixo, descongelamento de produtos alimentícios, regras para manipulação de carnes, regras para preparação de alimentos e qualidade dos alimentos. No final dessa etapa, os manipuladores de alimentos, de acordo com os autores, encontraram-se aptos a exercer tais atividades.

Na quarta etapa, realizada em laboratório de Microbiologia de Alimentos, foi efetuada a parte prática da contaminação, sendo coletadas amostras de mãos, utensílios, secreções de boca, de ouvido e nariz e amostras de panos de prato, que foram cultivadas em placas de Petri, o que mostrou a importância da higiene do manipulador para manutenção da saúde dos comensais.

Germano (2003), em estudo sobre o trabalho de profissionais envolvidos no treinamento de manipuladores de alimentos, pesquisou 56 profissionais que atuavam na cidade de São Paulo e que, no momento da entrevista, já haviam ministrado algum tipo de treinamento. Essa pesquisadora é formada em pedagogia e atua na área de treinamento de recursos humanos.

As maiores dificuldades dos manipuladores de alimentos frente ao treinamento, apontadas pelos entrevistados, foram baixa escolaridade e dificuldade em compreender conteúdos abstratos e visualizar a importância da manipulação adequada para garantir a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos. Outros elementos apontados como obstáculos à mudança de hábito foram os vícios que os funcionários adquirem durante o transcorrer de sua vida profissional, em outras empresas, e que segundo os entrevistados repercutem negativamente sobre o treinamento.

A questão da rotatividade de mão-de-obra na área de alimentos foi considerada como um fator relevante em relação ao treinamento, que poderia funcionar como um estímulo negativo à realização do mesmo, uma vez que os empregadores reconheciam que os treinamentos tornariam os funcionários atraentes para os concorrentes, justificando o não investimento nos recursos humanos.

Para minimizar os efeitos dos vícios dos funcionários, a autora apresentou as seguintes sugestões: conhecer bem a cultura dos manipuladores; observá-los em seu cotidiano, para que os pontos fracos em relação à manipulação sejam identificados, bem como a dinâmica das relações interpessoais na área de trabalho; conhecer as condições de trabalho e os maiores perigos em termos de segurança alimentar para os consumidores. As ações a serem realizadas deveriam envolver também o

setor administrativo da empresa. Isto tornaria viável a implantação do programa de treinamento, no qual as disponibilidades de horário e de local para sua realização deveriam ser respeitadas.

Para facilitar o aprendizado de conceitos abstratos, foi sugerida a utilização de recursos de ensino variados e de fácil compreensão, bem como o estímulo à conscientização do manipulador de alimentos de sua responsabilidade no preparo de refeições saudáveis.

Com intuito de minimizar a rotatividade, os entrevistados sugeriram aperfeiçoar o processo de seleção dos manipuladores. Tal procedimento, para Germano (2003), seria difícil, pois a maior parcela das pessoas que atua nessa ocupação ou não conta com experiência anterior ou é oriunda de outra atividade não relacionada com alimentos. Outra sugestão foi treinar os funcionários antes de iniciarem suas atividades ou realizar treinamentos de reciclagem constantes. Mas, segundo a autora, o treinamento prévio, assim como o treinamento e reciclagem constantes apresentariam ônus semelhante às atividades de treinamento normalmente desenvolvidas. Alguns entrevistados apontaram a necessidade de melhorar as condições de trabalho e os salários dos funcionários. Outros, ainda, referiram que o treinamento não interfere absolutamente sobre a rotatividade de mão-de-obra.

De acordo com a autora, a rotatividade poderia trazer prejuízos imediatos para a empresa que perde o funcionário, mas, sob um ponto de vista mais amplo, existem vantagens.

*Do ponto de vista da promoção da saúde, a rotatividade entre os funcionários não deve constituir fator negativo em relação ao desenvolvimento de atividades de treinamento, na medida em que o funcionário melhor preparado desempenha um importante papel social como mul-*

*tiplicador de informações. (Germano, 2003, p.117).*

As maiores dificuldades das empresas para desenvolverem programas de treinamento foram: indisponibilidade de horário para realização dos treinamentos por parte dos manipuladores e falta de recursos financeiros por parte da empresa. A autora salientou que conciliar a produção com a necessidade de treinamento, bem como o seu financiamento, constituem um desafio para os envolvidos nesta atividade. Para alguns entrevistados, a falta de compromisso real entre gerentes e diretores, a escassez de interesse e motivação dos manipuladores, a necessidade de pagamento de hora-extra e a resistência dos funcionários em mudar seus hábitos são fatores que desestimulam o treinamento e criam a idéia de que é mais prático mudar o funcionário. Além disso, foram relatados problemas como o número reduzido de funcionários e a ausência de compromisso com a filosofia do treinamento por parte da empresa.

As sugestões propostas para superar as dificuldades foram o investimento na qualidade do material instrucional e métodos utilizados. Neste caso, Germano (2003) salientou a necessidade de preparação do treinador para atuar como educador, apesar da legislação da área de alimentos não apresentar tal exigência. Os argumentos favoráveis ao treinamento foram: a promoção da satisfação dos manipuladores de alimentos em treinamento e a obtenção de mudanças nos conhecimentos e atitudes, bem como no desempenho profissional. Indiretamente, o resultado pode ser medido pela satisfação dos clientes, pela percepção de melhorias na apresentação pessoal dos manipuladores e do local de trabalho e pela higiene das instalações.

A motivação foi uma ferramenta de relevante importância mencionada pelos entrevistados.

*(...), todavia, se os incentivos para o trabalho resumirem-se a vantagens pecuniárias seu efeito cessará no instante em que estas forem efetivadas, mas se houver outro tipo de incentivo, tais como, a estima dos superiores, relações harmônicas no ambiente de trabalho, de reconhecimento profissional, aí sim os incentivos estarão indo ao encontro das aspirações psicológicas dos funcionários e trarão resultados para a empresa. (Germano, 2003, p.129).*

A necessidade de contar com um especialista na hora do treinamento foi apontada por um dos entrevistados como sugestão para superar as barreiras no âmbito das organizações, mas não foi mencionado se esse profissional deveria ser contratado ou treinado. A autora salientou a necessidade de preparar esse pessoal para atuar como educador, porém, ressaltou que este ponto é polêmico em definir a quem caberia o custo desta capacitação, se aos próprios responsáveis pelo treinamento, se às instituições que utilizam seus serviços ou se deveria estar contido no currículo das Faculdades de formação de profissionais de saúde.

Apesar de perceberem a necessidade de formação específica como educadores, apenas um entrevistado mencionou a realização de cursos de capacitação como sugestão para superar as dificuldades pessoais relacionadas ao desenvolvimento dos treinamentos. Foi sugerida também a necessidade de se conhecer o público alvo e seu cotidiano, uma vez que os treinamentos prontos, os chamados "pacotes", obtêm pouco ou nenhum resultado e servem apenas para dar satisfações aos clientes e à fiscalização. O uso da criatividade também foi sugerido pelos entrevistados tanto para superar as dificuldades da organização quanto as pessoais para desenvolver o treinamento.

Em relação às questões referentes à organização burocrática dos

treinamentos foi identificada uma carga horária diária com moda de 2 horas, valor este que se refere ao valor mais freqüente, e carga-horária total de oito horas. Quanto ao período mais propício para sua realização foi apontado o início do turno de trabalho, independente de seu horário, principalmente nas empresas que trabalham vinte e quatro horas, devendo atender às necessidades da empresa, prioritariamente.

Os conteúdos dos treinamentos apresentaram uma grande diversidade, sendo que não destacaram um conteúdo como sendo o mais importante. Germano (2003) ressaltou que, apesar do tema higiene pessoal ter sido o citado com maior freqüência, a lavagem das mãos não foi mencionada por nenhum dos entrevistados. Dentre os conteúdos apresentados, os entrevistados indicaram como mais importantes os que diziam respeito ao APPCC e às Relações Interpessoais.

Ao ressaltar a importância da escolha da estratégia metodológica de treinamento, Germano (2003) sugeriu a predominância de métodos ativos que exijam a participação dos manipuladores de alimentos. A metodologia mais empregada nos treinamentos foi a de aulas com auxílio de recursos audiovisuais, seguidas das aulas com distribuição de materiais e aulas práticas com demonstração. Esta última, a autora afirmou constituir metodologia ideal para o aprendizado de habilidades, principalmente quando utilizada num pequeno grupo de pessoas. Outras metodologias mencionadas foram: estudo de caso comentado, auditoria feita pelos próprios funcionários e a internalização do conceito para a vida, que segundo a autora vem ao encontro da idéia de promoção de saúde.

Destacou a utilização de atividades lúdicas quando se pretende introduzir ou reforçar conceitos teóricos, uma vez que nessas atividades os participantes sentem-se envolvi-

dos e fixam conceitos de difícil assimilação através de metodologias convencionais. Outra técnica salientada pela autora foi dinâmica de grupo, técnica em que a participação dos manipuladores de alimentos em treinamento é estimulada e não requer praticamente nenhum custo. Porém necessita de um instrutor preparado.

O ponto de partida proposto para organizar as atividades didáticas, foi procurar despertar o desejo de aprender a partir da identificação do papel social que o manipulador de alimentos exerce. Para esse público-alvo a orientação do aprendizado deveria centrar-se nas experiências de vida e conter temas voltados para sua realidade. Neste caso, o educador envolveria os educandos num processo de diálogo, análise e reflexão, ao invés de transmitir informações e trabalharia temas voltados para sua realidade. O ambiente destinado ao processo de ensino aprendizado deve ser propício ao diálogo e à participação para que as diferenças individuais enriqueçam a discussão.

Os recursos audiovisuais propostos pela autora constituíram-se de filmes, transparências, equipamentos da cozinha e até mesmo a lavagem de mãos, além de materiais impressos acessíveis ao nível de leitura e escrita do grupo ao qual se destina.

Segundo a autora, na utilização desses recursos deve-se levar em conta:

*adequação, ou seja, qual a contribuição do recurso para a apresentação;*

*economia, relacionada ao tempo de preparação/elaboração do recurso e o objetivo que se pretende conseguir, relação custo/benefício;*

*disponibilidade, que se refere à possibilidade de contar com o recurso no momento da "aula", ou seja, no tempo e espaço que o recurso será requerido;*

*precisão, a possibilidade de o recurso fornecer a informação da forma*

*mais exata possível. Desta maneira, se for possível, deve-se mostrar o próprio objeto (...) utilizar uma maquete (...) fotos e assim por diante. (Germano, 2003, p.151).*

A autora relatou que os materiais impressos e recursos audiovisuais ofereceram melhores resultados, porém não são encontrados com facilidade no mercado e quando encontrados apresentam custo bastante elevado.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os trabalhos pesquisados observou-se que o tema relacionado à higiene na manipulação dos alimentos, em todas as fases do processo produtivo, era prevalente como conteúdo empregado nos cursos de treinamento. Hazelwood e MacLean (1994); Coelho et al. (1999), Calil e Aguiar (1999); Vergara; Revuelta e Majem (2000); Silva Júnior (2002) e Façanha et al. (2003), foram os únicos autores a incluir a técnica dietética como conteúdo. A maior parte dos autores que aplicaram treinamento em UANs escolares ressaltaram a importância de incluir esse tema como um dos itens do treinamento. Apenas Hazelwood e MacLean (1994), mencionaram a legislação relativa aos alimentos e higiene alimentar como conteúdo programático de uma proposta de treinamento. Enquanto o tema relacionado à prevenção de acidentes foi citado apenas por S. Santos (1999); Calil e Aguiar (1999) e por Façanha et al. (2003).

Apesar da OMS (1989) sugerir a educação e formação em higiene dos alimentos como uma das medidas eficazes na prevenção de DVA, não registra um conteúdo específico para os cursos de formação de manipuladores de alimentos, apenas indica quais informações considera indispensáveis, as quais parecem estar relacionadas às Boas Práticas de Manipulação de Alimentos.



Como estratégia de ensino observou-se que a maioria dos autores utilizou-se de aulas expositivas aliadas a atividades de dinâmica de grupo, o que, segundo Germano (2003), estimula a participação dos manipuladores de alimentos e não requer custo, apesar de necessitar de um instrutor preparado. Coelho et al. (1999) e Zaccarelli; Coelho e Pinto-Silva (2000) utilizaram-se de atividades lúdicas quando, por meio de um jogo e de uma adaptação ilustrada do programa 5S's, respectivamente, procuraram trabalhar os temas considerados essenciais ao treinamento. Em torno de 50% dos autores pesquisados também recomendaram a análise microbiológica de mãos e do ambiente como estratégia eficiente para sensibilizar os manipuladores para o necessário cuidado de higiene ao lidar com alimentos. Fernández et al. (1998) e Torres et al. (2001) propuseram uma metodologia onde a participação dos manipuladores foi intensa, na medida que por meio das reflexões sanitárias eram estimulados a trocar informações e avaliar as propostas tendo como base suas experiências cotidianas. De acordo com Almeida et al (2002), é possível alcançar melhorias nas condições higiênicas da manipulação, desde que implementados mecanismos de motivação, treinamento e monitoramento do trabalho. Dentre essas medidas de monitoramento, a implementação e a manutenção de Boas Práticas na Produção de Alimentos e do sistema APPCC foram bem consideradas pela maioria dos autores pesquisados e pela OMS.

Dentre as dificuldades apontadas, observou-se o nível de escolaridade dos manipuladores de alimentos, que foi considerado baixo, e sua indisponibilidade de horário para realização do treinamento, assim como a ausência de participação da gerência, atuando na obtenção das mudanças consideradas necessárias para o bom andamento do serviço. Germano (2003) e Zaccarelli; Coelho

e Pinto-Silva (2000) apontaram o despreparo pedagógico do profissional encarregado do treinamento para desenvolver atividades educativas. Rêgo; Guerra e Pires (1997) destacaram a falta de estímulo desses trabalhadores como um empecilho a implementar as mudanças apontadas nos cursos de treinamento.

Diante do exposto, ficou claro qual é o conteúdo básico necessário normalmente empregado nos cursos de treinamento e a grande variedade de metodologias que podem ser implementadas. Entretanto, vale destacar que os cursos prontos nem sempre produziram o resultado desejado, uma vez que não consideraram a realidade do serviço de nutrição, nem o perfil e a cultura dos manipuladores em treinamento. Os métodos mais indicados foram os ativos, que exigem a participação dos manipuladores de alimentos, envolvendo-os na "construção do conhecimento" sobre higiene. No entanto, sua implementação requer treinadores com um bom preparo pedagógico. Dentre as dificuldades apontadas, se destacou o não envolvimento da gerência dos serviços em implementar as mudanças propostas. Nesse sentido, uma fiscalização mais eficiente sobre o cumprimento da legislação em vigor, no intuito de monitorar as práticas de higiene, talvez produzisse um maior comprometimento por parte da mesma. Sendo assim, uma gerência do serviço de alimentação comprometida com a melhora na qualidade do seu produto e um profissional de saúde responsável pelo treinamento melhor preparado no que diz respeito às suas habilidades pedagógicas, parece ser o caminho possível para o desenvolvimento satisfatório dos cursos de treinamento para manipuladores de alimentos.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G.D. et al. *Produção de refeições em creche: recursos para a implementação das boas práticas de*

*higiene e manipulação de alimentos, em busca de qualidade. Higiene Alimentar, São Paulo, v.16, n.94, p. 26-29, mar. 2002.*

BRASIL. Lei 8.078 de 11 de setembro de 1990. Aprova o "Código do Direito do Consumidor". Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.mj.gov.br/dpdc/servicos/legislacao/cdc.htm>>. Acesso em: 20 out. 2003.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 1428 de 26 de novembro de 1993. Aprova o "Regulamento Técnico para inspeção sanitária de alimentos", as "diretrizes para o estabelecimento de boas práticas de produção e prestação de serviços na área de alimentos" e "Regulamento técnico para o estabelecimento de padrões de identidade e qualidade (PIQ,S) para serviços e produtos na área de alimentos". Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 dez. 1993. Disponível em: <<http://www.alimentos.senai.br/download/arquivos.htm#>>. Acesso em: 11 set. 2003.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 326 de 30 de julho de 1997. Aprova o "Regulamento Técnico para condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para Estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos". Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1 ago. 1997. Disponível em: <<http://www.alimentos.senai.br/download/arquivos.htm#>>. Acesso em: 11 set. 2003.

CALIL, R.; AGUIAR, J. *Nutrição e administração nos serviços de alimentação escolar. São Paulo: Marco Markovitch, 1999. 80p.*

COELHO, A.I.M. et al. *Programa 5S's adaptado ao gerenciamento da Alimentação Escolar no contexto da descentralização. Revista de Nutrição - PUCAMP, Campinas, v. 12, n. 3, p. 289-302, set./dez. 1999.*

FAÇANHA, S.H.F. et al. *Treinamento para manipuladores de alimentos, em*

- escolas da rede municipal de ensino, da sede e distritos do município de Meruoca, Ceará: relato de experiência. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.17, n.106, p. 30-34, mar. 2003.
- FERNÁNDEZ, M.E.L. et al. Como educar em Higiene de los Alimentos. *Revista Cubana Alimentar Nutrição, Cuba*, v. 12, n. 1, p.51-54, 1998.
- GERMANO, M.I.S. *Treinamento de Manipuladores de Alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde*. São Paulo: Varela, 2003. 165p.
- GÓES, J.A.W. et al. *Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida*. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.15, n.82, p. 20-22, mar. 2001.
- GONÇALVES, M.O. et al. *Manipulador de alimento, equipamento e utensílios como fatores de risco em cozinhas de creches no município de Recife - Pe*. *Nutrição Brasil*, São Paulo, v.2, n.4, p. 211-217, jul./ago. 2003.
- HAZELWOOD D.; MACLEAN, A.C. *Manual de higiene para manipuladores de alimentos*. São Paulo: Varela, 1994. 140p.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OMS. *Métodos de vigilância sanitária y de gestión para manipuladores de alimentos: Informe de una reunión de consulta de la OMS*, Genebra, 1989. Disponível em: <[http://www.who.int/trs/who\\_TRS\\_785\\_spa.pdf](http://www.who.int/trs/who_TRS_785_spa.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2003.
- RÊGO, J.C.; GUERRA, N.B.; PIRES, E.F. *Influência do treinamento no controle higiênico - sanitário de Unidades de Alimentação e Nutrição*. *Revista Nutrição - PUCCAMP, Campinas*, v.10, n.1, p. 50-62, jan./jun. 1997.
- RÊGO, J.C.; PIRES, E.F.; MEDINA, G.P.O. *Treinamento como instrumento de melhoria da qualidade higiênica, em Unidade de Alimentação e Nutrição Hospitalar*. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.13, n.66/67, p.81-86, nov./dez. 1999.
- RÊGO, J.C. et al. *Proposta de um programa de boas práticas de manipulação e processamento de alimentos para Unidades de Alimentação e Nutrição*. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.15, n.89, p. 22-27, out. 2001.
- SILVA JÚNIOR, E. *Manual de Controle Higiênico - Sanitário em alimentos*. 5a edição. São Paulo: Varela, 2002. 479p.
- SANTOS, S.G.F. *Treinando manipuladores de alimentos*. São Paulo: Varela, 1999. 134p.
- TEIXEIRA, S.M.F.G. et al. *Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição*. São Paulo: Atheneu, 2000. 219p.
- TORRES, A.C. et al. *Procedimientos para asegurar la calidad sanitaria de los alimentos en instalaciones turísticas*. *Revista Cubana Alimentos Nutrição, Cuba*, v. 15 n. 2, p.90-95, 2001.
- VERGARA, P.V.G.; REVUELTA, C.C.; MAJEM, L.S. *Evaluación de la eficacia de los cursos de formación sanitária dirigidos a los manipuladores de alimentos del área sanitária de Ganídias Valência*. *Revista Española de Salud Pública, Madrid*, v.74, n.3, p.299-307, maio/jun. 2000.
- ZACCARELLI, E.M.; COELHO, H.D.S.; PINTO-SILVA, M.E. *O jogo, como prática educativa, no treinamento para controle higiênico-sanitário, em Unidades de Alimentação e Nutrição*. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.14, n.70, p.23-26, mar. 2000. ❖



# ADQUIRA JÁ O SEU

**Índice Geral da Matéria Publicada**  
**Edições de 1982 a 2002.**  
**Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016**  
**e-mail: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)**

# PRESENÇA DE METAIS NA ÁGUA DO RIO FORMOSO, PE, BRASIL.

**Elga de Barros Lima**  
**Sérgio Carvalho de Paiva**  
**Maria Helena Paranhos Gazineu**  
**Roberto Cordeiro Pereira Rêgo**  
**Alexandra Amorim Salgueiro**

Núcleo de Pesquisas em Ciências Ambientais - NPCIAMB  
 Departamento de Química - Centro de Ciências e Tecnologia  
 - CCT

Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, Boa Vista,  
 Recife, PE.

## RESUMO

Os metais em quantidade excessiva na água são tóxicos para o homem e para todos os seres vivos. Chumbo, cádmio, cobre e outros metais podem causar doenças, tais como: disfunção renal, depressão, arteriosclerose, câncer. O objetivo deste trabalho foi investigar metais nas águas superficiais do rio Formoso, localizado no município do Rio Formoso, zona da Mata, sul do Estado de Pernambuco. As determinações dos elementos: alumínio, bário, cádmio, chumbo, cobre, cromo, ferro, manganês, prata e zinco, foram realizadas por espectrofotometria de emissão atômica. As amostras de água foram coletadas em nove estações distribuídas ao longo do curso do rio, durante o período de novembro de 1999 a setembro de 2000, totalizando vinte e sete amostras. A prata não foi detectada nas amostras de água do rio Formoso, enquanto bário, cádmio, chumbo, cobre, manganês e zinco foram detectados dentro dos limites

oficiais em 100 % das amostras investigadas. Alumínio, cromo e ferro foram detectados acima dos valores máximos permitidos em 28, 18 e 15% das amostras, respectivamente. A presença de metais na água do rio Formoso, em valores acima da legislação vigente comprova a necessidade de maior fiscalização por órgãos oficiais para garantir a qualidade dos recursos hídricos.

*Palavras-chave: água; metais; controle de qualidade.*

## SUMMARY

*Metals, if in excess in water, can be toxic to man and every living organism. Lead, cadmium, copper and other metals can cause diseases, such as renal dysfunction, depression, arteriosclerosis and cancer. The objective of this work was to investigate the presence of metals in the water of the Formoso river, located in the municipal district of Rio Formoso in the South of the state of Pernambuco. Determination of the elements: aluminum,*

*barium, cadmium, lead, copper, chromium, iron, manganese, silver and zinc was accomplished by spectrophotometry of atomic emission. Twenty seven water samples were collected from nine stations, at different locations along the river, from November 1999 to September 2000. Silver was not detected in any of the samples. Barium, cadmium, lead, copper, manganese and zinc were detected within the official limits in 100 % of the samples investigated. Aluminum, chromium and iron were detected above the official permitted values for 28, 18 and 15 % of the samples, respectively. The presence of metals in the water of the Formoso river shows the necessity of more intense fiscalization of the quality of the water resources.*

Key-words: water; metals; quality control.

## INTRODUÇÃO

Os metais desempenharam um papel fundamental no desenvolvimento das civilizações. Sua utilização cresceu exponencialmente com a revolução industrial, causando, entretanto, problemas de saúde pública e de degradação ambiental. Sintomas de envenenamento agudo por chumbo foram diagnosticados por médicos gregos e romanos, antes da toxicologia ter se firmado como ciência (METAIS, 2002).

Em 1932, experiências terapêuticas foram realizadas, que comprovaram a importância dos oligoelementos, que são metais ou metalóides essenciais ao funcionamento do corpo humano, quando presentes em doses infinitesimais (OLIGOELEMENTOS, 2002).

Nas últimas décadas, descargas de efluentes domésticos e industriais nos recursos hídricos, causaram impacto ambiental, sobretudo nos países em via de desenvolvimento. A poluição resultante da presença



de metais em água causa toxidez em seres humanos, vegetais e espécies aquáticas, desde bactérias a peixes. A presença de chumbo, cádmio, cobre, cromo ou mercúrio na água, acima de valores máximos permitidos pela Legislação Brasileira, pode provocar doenças - tontura, vômito, disfunção renal, depressão, arteriosclerose e câncer - podendo ser letal em função da dosagem de alguns elementos químicos (CETESB, 2001).

Segundo Giacomelli e colaboradores (2000), a transferência e a mobilização de metais-traço entre sedimento, água e biota ocorrem devido a processos físico-químicos de dissolução ou precipitação além de adsorção ou dessorção. Esses processos dependem de pH, reações de oxidação-redução, salinidade e agentes complexantes.

A ação tóxica de metais em seres humanos é devido à inibição da ação catalisadora de enzimas. Um outro fator a ser considerado é a menor mobilidade dos metais pesados quando comparada com a de moléculas biológicas (MESSIAS et al., 2000).

Todo ecossistema límnic tem muitas características dependentes dos ambientes adjacentes (solo e vegetação) e das águas que lhe são afluentes. Num estudo ecológico de preservação de um rio, deve ser considerado todo ecossistema (MOTA, 2000). A dinâmica geoquímica do solo sob diferentes condições ambientais causa principalmente poluição de metais em fontes subterrâneas de água. Esses elementos químicos podem percolar da superfície para as camadas inferiores e comprometer os recursos hídricos (FREITAS et al., 2001).

O rio Formoso atravessa a área urbana do município do mesmo nome (Rio Formoso), localizado na zona da mata Sul do estado de Pernambuco. Esse rio está inserido na bacia hidrográfica dos pequenos rios interioranos - rios Una e Siri-

nhaém - que, atualmente, pertencem a uma Área de Preservação Ambiental - APA (PERNAMBUCO, 1986).

Desde o início do século XVII, o rio Formoso é utilizado como meio de transporte fluvial. Esse fato incentivou a ocupação do território e favoreceu o desenvolvimento sócio-econômico da população. Além da navegação, esse recurso hídrico é utilizado para pesca, aquicultura, irrigação e lazer (QUALIDADE, 2001).

O objetivo deste trabalho foi investigar o nível de poluição por metais na água do rio Formoso desde a nascente até o estuário.

#### MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de água do rio Formoso foram coletadas em nove estações distribuídas ao longo do curso do rio: EC1 - nascente Serra d'Água, EC2 - ponte da PE 60, EC3 - ponte próxima ao hospital, EC4 - porto de Dantas, EC5 - ilha de Ziza, EC6 - Lajes, EC7 - porto de Elói, EC8 - porto do Boi e EC9 - estuário.

Foram determinados os seguintes elementos químicos: alumínio, bário, cádmio, chumbo, cobre, cromo, ferro, manganês, prata e zinco (APHA, 1992). Um total de vinte e sete amostras de água foram investigadas durante período ensolarado (índice pluviométrico < 1 mm) de novembro de 1999 a setembro de 2000. As amostras foram acidificadas a pH 2 com ácido nítrico, concentradas e armazenadas sob refrigeração, sendo posteriormente submetidas a análise por espectrofotometria de emissão atômica (ICP/AES) no Laboratório de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As águas do rio Formoso foram enquadradas na Classe 2, de acordo com Portaria Estadual (PER-

NAMBUCO, 1986) e, por conseguinte, os resultados obtidos nesse trabalho foram comparados com os limites oficiais específicos para a referida classificação que constam em Decreto Estadual (PERNAMBUCO, 1981) e Resolução Federal (CONAMA, 1992). As águas dos rios de Classe 2 são destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário, à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas e à criação de espécies destinadas à alimentação humana (CONAMA, 1992).

A Tabela 1 ilustra os resultados de metais detectados na água do rio Formoso sob uma mesma condição climática, nas nove estações de coleta de água. Os valores de metais acima dos padrões oficiais estão especificados em negrito. As concentrações máximas de metais estabelecidas por legislação vigente também constam nessa Tabela.

Os metais bário, chumbo, cobre, manganês e zinco apresentaram teores de concentração dentro dos limites oficiais para 100 % das amostras. Prata não foi detectada em nenhuma amostra investigada. Cádmio não foi detectado em cerca de 50 % das amostras. Foram considerados dentro do limite oficial (0,01 mg/mL), os resultados de cádmio menores do que 0,02 mg/mL, valor mínimo detectado pelo método.

Apesar dos baixos valores desses metais na água do rio Formoso, devido à tendência natural de se depositarem, os mesmos podem ser detectados em concentrações maiores em sedimentos. Concentrações dos metais: cobre, cromo, ferro e manganês, foram detectadas dez a vinte vezes maiores em sedimentos de um córrego, quando comparadas aos valores detectados na água (SISINNO, MOREIRA, 1996).

Os metais alumínio, cromo e ferro foram detectados em valores

TABELA 1 Resultados de metais (mg/L) detectados em água do rio Formoso, município de Rio Formoso, PE.

ESTAÇÕES DE COLETA	ALUMÍNIO	BÁRIO	CÁDMIO	CHUMBO	COBRE	CROMO	FERRO	MANGANÉS	PRATA	ZINCO
EC1 Nascente Serra D'água	ND	ND	<0,02	<0,05	<0,05	<0,03	2,47	<0,02	ND	<0,02
	ND	ND	<0,02	<0,05	<0,05	<0,03	<0,03	<0,02	ND	<0,02
	0,39	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
EC2 Ponte na PE 60	ND	ND	<0,02	<0,05	<0,05	<0,03	3,31	<0,02	ND	<0,02
	ND	ND	<0,02	<0,05	<0,05	<0,03	<0,03	<0,02	ND	<0,02
	0,24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
EC3 Ponte próximo ao Hospital	ND	ND	<0,02	<0,05	<0,05	<0,03	0,38	<0,02	ND	<0,02
	ND	ND	<0,02	0,06	<0,05	<0,03	<0,03	<0,02	ND	<0,02
	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
EC4 Porto de Dantas	ND	ND	<0,02	<0,05	<0,05	<0,03	0,31	<0,02	ND	<0,02
	ND	ND	<0,02	0,06	<0,05	<0,03	<0,03	<0,02	ND	<0,02
	2,86	ND	ND	ND	ND	0,13	ND	ND	ND	ND
EC5 Ilha de Zora	ND	ND	<0,02	0,06	<0,05	<0,03	ND	<0,02	ND	<0,02
	ND	ND	<0,02	0,06	<0,05	<0,03	<0,03	<0,02	ND	<0,02
	2,94	0,07	ND	ND	ND	0,24	ND	ND	ND	ND
EC6 Lajes	ND	ND	<0,02	0,06	<0,05	<0,03	<0,03	<0,02	ND	<0,02
	ND	ND	<0,02	0,06	<0,05	<0,03	<0,03	<0,02	ND	<0,02
	3,29	0,07	ND	0,04	ND	<0,03	ND	ND	ND	ND
EC7 Porto de Elói	ND	ND	<0,02	0,07	<0,05	<0,03	<0,03	<0,02	ND	<0,02
	ND	ND	<0,02	0,06	<0,05	<0,03	<0,03	<0,02	ND	<0,02
	3,85	0,06	ND	0,04	ND	0,28	ND	ND	ND	ND
EC8 Porto do Boi	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	4,46	0,07	ND	0,05	ND	0,29	0,03	ND	ND	ND
EC9 Estuário	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	-	0,07	ND	0,05	ND	0,27	0,03	ND	ND	ND
PERNAMBUCO, 1981	-	1	0,01	0,1	1	0,05	-	-	-	-
CONAMA, 1992	0,1	1	0,001	0,03	0,02	0,05	0,3	0,1	0,01	0,18

ND = não detectado

acima dos padrões oficiais, não concedendo condições adequadas para as atividades de múltiplos usos para a água do rio Formoso (Tabela 1).

A contaminação por alumínio foi detectada acima dos padrões oficiais em 28 % das amostras investigadas. A concentração desse metal aumentou ao longo do curso do rio. Os menores valores - 0,24 e 0,39 mg de alumínio/L - foram detectados nas estações de coleta EC2 e EC1, respectivamente. O maior valor - 4,46 mg de alumínio/L - foi detectado após o Rio atravessar a área urbana do Município, na estação EC8. A presença desse elemento químico nas águas do rio Formoso pode ser devido a processo natural e ou ausência de saneamento básico proveniente da população ribeirinha, cujos efluentes domésticos e lixos são lançados diretamente nas águas desse Rio. Fontes de contaminação antropogênica podem poluir os lençóis freáticos, além de promover a mobilização de metais naturalmente contidos no solo, como alumínio, ferro e manganês, comprometendo o recurso hídrico (FREITAS et al., 2001).

O alumínio não é cancerígeno, não apresenta fetotoxicidade e nem efeitos adversos em reprodução, além de ser um dos componentes principais da crosta terrestre. Por outro lado, pesquisas demonstraram que - apesar do alumínio e suas combinações serem pouco absorvidos por seres humanos - pacientes com deficiência renal apresentaram risco de neurotoxicidade a esse metal (ALUMINIUM, 2002). Pesquisas recentes revelaram preocupação em avaliar os riscos existentes à saúde humana por exposição ao alumínio na ocorrência do Mal de Alzheimer - doença cerebral degenerativa (FREITAS et al., 2001).

O nível de cromo em água doce é muito baixo, normalmente inferior a 0,001 mg cromo/L. Dentre as amostras de água analisadas no rio

Formoso, apenas 18 % excederam ao limite oficial (0,05 mg de cromo/L). O maior teor desse metal foi detectado na estação EC8, correspondente a 0,29 mg de cromo/L, seis vezes maior que o valor máximo permitido (Tabela 1). A forma trivalente desse metal é essencial ao metabolismo humano e sua carência causa doenças, enquanto o cromo hexavalente é tóxico e cancerígeno (CETESB, 2001). A valência desse metal é influenciada pela acidez na água. Sob pH neutro, o cromo III é convertido em hidróxidos insolúveis,  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ , não havendo possibilidade de conter cromo na forma tóxica. Em pH acima de 7,0, pode haver precipitação do  $\text{Cr}(\text{OH})_6$  (MESSIAS et al., 2000). Considerando que foram detectadas variações de pH de 6,6 a 7,7 em amostras de água do rio Formoso, esse metal pode apresentar-se sob as valências III e VI na água desse rio (LIMA et al., 2000). Ressalta-se que o cromo na forma hexavalente pode causar risco à saúde humana.

O metal ferro foi detectado acima do limite estabelecido pela Legislação Brasileira em 15 % das amostras investigadas, variando de 0,31 a 3,31 mg de ferro/L (Tabela 1). A contaminação por esse elemento químico foi detectada na nascente do rio Formoso (EC1), atingiu o valor máximo na estação de coleta seguinte (EC2) e diminuiu nas estações subsequentes. Os baixos valores de ferro detectados à medida que o rio se aproxima do estuário são justificados pelo menor despejo de carga orgânica e maior influência de diluição pela água do mar. Nesse trecho do rio, o nível de oxigênio dissolvido na água é maior (LIMA et al., 2000), tornando o ambiente oxidante. Sob essas condições, o  $\text{Fe}^{2+}$  pode se oxidar a  $\text{Fe}^{3+}$  que por ser insolúvel, precipita-se (QUÍMICA, 2002).

Em quantidade adequada, o ferro é essencial ao sistema bioquímico das águas. Em grandes con-

centrações, torna a água de abastecimento inadequada por causar sabor e odor desagradáveis, além de deteriorar instalações sanitárias e tubulações de água (CETESB, 2001; LIMA et al., 2001).

Degradação do rio Formoso por despejos de efluentes domésticos e de lixos, lançados diretamente nas águas, além do crescimento habitacional desordenado e da ausência de saneamento básico, têm contribuído para o aumento da poluição (QUALIDADE, 2001).

Os metais contribuíram tanto no progresso das civilizações como também na poluição dos recursos naturais. A crescente expansão demográfica e industrial observada nas últimas décadas, comprometeu a qualidade das águas superficiais e subterrâneas. A falta de recursos financeiros nos países em desenvolvimento tem agravado esse problema, pela impossibilidade da aplicação de medidas corretivas para reverter a situação. Informação e conscientização da sociedade e de autoridades ambientais são necessárias para que haja controle, fiscalização e preservação dos recursos hídricos.

### CONCLUSÕES

- ▲ Prata não foi detectada nas amostras de água do rio Formoso.
- ▲ Bário, cádmio, chumbo, cobre, manganês e zinco foram detectados dentro dos limites oficiais em 100 % das amostras investigadas.
- ▲ Alumínio, cromo e ferro foram detectados acima dos valores máximos permitidos em 28, 18 e 15 % das amostras, respectivamente.
- ▲ A presença de metais nas águas do rio Formoso em valores acima da Legislação, comprova a



necessidade de maior fiscalização por órgãos oficiais, visando garantir a qualidade dos recursos hídricos.

#### AGRADECIMENTOS

Apoio financeiro da AVINA Group (ONG) e da Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP).

#### REFERÊNCIAS

- ALUMINIUM. *Environmental Health Criteria*, n.194, 282p. 1997. Disponível em: <http://www.who.int/dsa/cat98/chemtox8.htm#aluminium>>. Acesso em: 17 fev. 2002.
- APHA - American Public Health Association. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 18. ed. A.E. Greenberg, L.S. Clesceri e A.D. Eaton, Washington: Victor Graphics. 1992
- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. *Água - Parâmetros de Qualidade - Significado sanitário dos parâmetros de qualidade selecionados para utilização na rede de monitoramento*. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/informacoesAmbientais/qualidade\\_dos\\_rios/parametros.html](http://www.cetesb.sp.gov.br/informacoesAmbientais/qualidade_dos_rios/parametros.html)>. Acesso em: 01 out. 2001.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resoluções do, 1984/91. 4. ed. Brasília: IBAMA. 245p. 1992.*
- FREITAS, M.B.; BRILHANTE, O. M.; ALMEIDA, L.M. *Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio*. *Caderno de Saúde Pública, São Paulo, v.17, n.3, p.651-660, 2001.*
- GIACOMELLI, M.B.O.; LIMA, M.C.; BORTOLUZZI, I.M.; KLUG, M.; STUPP, V. *Determinação de Metais Pesados e Sedimento do Rio Tubarão - SC. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.5, n.3 e 4, p.178-185, 2000.*

- LIMA, D. G.; RÊGO, R. C. P.; SILVA, V. L. da; SILVA, A. M. B.; PAIVA, S. C.; SALGUEIRO, A. A. *Qualidade da água do rio Formoso desde a nascente até o estuário, Pernambuco, Brasil*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SUSTENTABILIDADE DE ESTUÁRIO E MANGUEZAIS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS - MANGROVE. *Anais... Recife. 2000. 1 CD.*
- LIMA, E. B.; PAIVA, S. C.; RÊGO, R. C. P.; GAZINEU, M. H. P.; SALGUEIRO, A. A. *Investigação de metais em água de abastecimento no município do Rio Formoso - PE. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v.15, n.90/91, p.68-72, 2001.*
- MESSIAS, A.S.; LEITE, B.A.R.; NEGROMONTE, L.F.; MENDONÇA, M.C.M. *Elementos químicos potencialmente tóxicos e suas atuações nos ecossistemas - 1 crômio. Symposium, ano 4, número especial, p.13-26, 2000.*
- METAIS pesados - um risco. *Consumer, n. 8, mar. 2001. Disponível em: <<http://www.consumer-revista.com/mar2001g/medio.html>>. Acesso em: 19 fev. 2002.*
- MOTA, S. *Sistemas de Saneamento. In: Introdução à Engenharia Ambiental. 2. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2000, p. 240-299.*
- OLIGOELEMENTOS on line. Disponível em: <<http://www.oligopharma.com.br/oligoelementos/historia.htm>>. Acesso em: 18 fev. 2002.

- QUALIDADE de água do rio Formoso - PE. Produção de PAIVA, S. C.; LIMA, E. B.; RÊGO, R. C. P.; GAZINEU, M. H. P.; SALGUEIRO, A. A. *Recife: Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), 2001. 1 fita de vídeo (13 min), VHS, son., color.*
- PERNAMBUCO. Decreto no 7.279, de 05 de junho de 1981. In: *Legislação Básica sobre Meio Ambiente. Capítulo V Da Poluição das Águas. Recife: CPRH - Companhia Pernambucana de Controle de Poluição Ambiental e de Administração dos Recursos Hídricos. p. 33-37, 1981.*
- \_\_\_\_\_. Decreto no 11.160, de 27 de agosto de 1986. *Dispõe sobre Grupos de Bacias de Pequenos Rios Interioranos - GL4. Enquadramento dos Grupos d'Água das Bacias Hidrográficas do Estado de Pernambuco. Diário Oficial do Estado de Pernambuco. Recife: CPRH - Companhia Pernambucana de Controle de Poluição Ambiental e de Administração dos Recursos Hídricos. 28 ago. 1986.*
- QUÍMICA da Água Subterrânea. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pro.br/agua/guia/quimica.htm>>. Acesso em: 09 jul. 2002.
- SISINNO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. *Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. Caderno de Saúde Pública, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 515-523, 1996. ❖*



**ÚNICA EMPRESA  
NO BRASIL EM  
CONTROLE DE  
PRAGAS CERTIFICADA  
ISO 14001**

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



**Um passo a frente no  
CONTROLE DE PRAGAS**



[www.abcexpurgo.com.br](http://www.abcexpurgo.com.br)  
[info@abcexpurgo.com.br](mailto:info@abcexpurgo.com.br)



Este é um livro impressionante sobre a fronteira da ciência e tecnologia e que focaliza a engenharia genética, em diferentes níveis, como na sua relação com o mercado, riscos, segurança, sociedade, ética e mídia, colocando, brilhantemente juntos, assuntos de diferentes especialidades sobre o bem-estar e a sobrevivência da espécie humana. Composto de vinte artigos, desenvolvidos por vinte e oito destacados e sofisticados profissionais, não poderia ter sido escrito por pessoas que não tivessem a prudência, sensibilidade, sabedoria e percepção necessária de olhar o futuro possível e resumir o excitante progresso da ciência e tecnologia nesta área, bem como suas conseqüências para o planeta. A previsão é difícil, principalmente quando é sobre o futuro, mas atual. Urgente e escrupulosamente escrito, o livro terá um grande impacto no debate sobre bioética, biorriscos e biossegurança nos próximos anos. É indispensável que se compreenda as vantagens, potenciais riscos, desafios e impactos desta área sobre o bem-estar e a sobrevivência da espécie humana.

# Ponto Crítico

## Treinamento

## Consultoria

## Certificação

**PONTO CRÍTICO**

Caixa Postal 46006 CEP 04045-970

Fone/fax (11) 5078-9623

E-mail: [info@pontocritico.com.br](mailto:info@pontocritico.com.br)

Site: [www.pontocritico.com.br](http://www.pontocritico.com.br)

# Rotulagem nutricional obrigatória

Os empresários do segmento alimentício devem adequar seus produtos às novas resoluções da ANVISA. 31 de julho de 2006 é o prazo para as empresas se adequarem ao Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados (RDC nº 360), o qual revogou as seguintes resoluções:

Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001  
Resolução RDC nº 39, de 21 de março de 2001  
Resolução RE nº 198, de 11 de setembro de 2001  
Resolução RDC nº 207, de 01 de agosto de 2003  
Entre as várias alterações em relação ao que vinha sendo praticado anteriormente destacam-se:

- Nutrientes a serem declarados (obrigatoriedade de declarar gordura trans)
- Declaração da porção do alimento em medida caseira (conforme RDC nº 359)
- Valor de Referência Diária (%VD) em 2000 kcal.

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

São 600 trabalhos apresentados em resumo expandido, contendo Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões e Referências Bibliográficas.

Forcemente ilustrados, através de quadros, tabelas, gráficos, figuras.

Constitui farto material bibliográfico para trabalhos de revisão, rastreamento de assuntos, monografias, teses e como auxiliar nas atividades acadêmicas.



RESERVE E ADQUIRA O SEU EXEMPLAR.  
PREÇO: R\$ 45,00

(distribuição para todo o Brasil, frete incluso).

Revista Higiene Alimentar,  
Rua das Gardêlias, 36 (Miradópolis)  
04047-010 - São Paulo - SP

Fone: 11 - 5589-5732; Fax: 11 - 5583-1016  
E-mail: [redacao@higienerealimentar.com.br](mailto:redacao@higienerealimentar.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\$ 25,00**

**OBS.: Descontos para quantidades superiores a 10 unidades.**

### Informações:

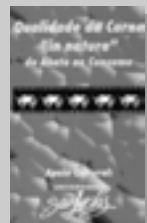
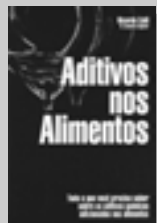
Redação da Revista Higiene Alimentar  
Fone: 11 5589-5732 - Fax: 11 5583-1016  
E-mail: [redacao@higienerealimentar.com.br](mailto:redacao@higienerealimentar.com.br)



# Material para Atualização Profissional

TÍTULO	AUTOR	R\$
ADITIVOS NOS ALIMENTOS .....	Ricardo Callil e Jeanice Aguiar .....	ESGOTADO
ÁGUAS E ÁGUAS .....	Jorge A. Barros Macedo .....	155,00
ALIMENTARTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O ALIMENTO (1ª ED. 2001) .....	Souza .....	20,00
ALIMENTOS – MÉTODOS FÍSICOS E QUÍMICOS DE ANÁLISES .....	Carvalho & Jong .....	ESGOTADO
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
ANAIS DO SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO .....	Kai, M., Ruivo, U.E. ....	40,00
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	FRIULI .....	12,00
APCC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos SBCTA .....	.....	25,00
ARMADILHAS DE UMA COZINHA .....	Roberto Martins Figueiredo .....	32,00
ATLAS DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS .....	Judith Regina Hajdenwurcel .....	59,00
ATLAS DE MICROSCOPIA ALIMENTAR (VEGETAIS) .....	Beaux .....	33,00
AVANÇOS EM ANÁLISE SENSORIAL .....	Almeida/Hough/Damásio/Silva .....	58,00
AVEIA: COMPOSIÇÃO QUÍMICA, VALOR NUTRICIONAL E PROCESSAMENTO (1ª ED. 2000) .....	Cutkoski/Pedó .....	63,00
BRINCANDO DA NUTRIÇÃO .....	Eliane Mergulhão/Sonia Pinheiro .....	ESGOTADO
CARNES E CORTES .....	SEBRAE .....	25,00
CATÁLOGO ABERC DE FORNECEDORES PARA SERVIÇOS DE REFEIÇÕES (9ª Edição, 2004) .....	ABERC .....	15,00
CIÊNCIA, HIGIENE E TECNOLOGIA DE CARNE .....	Miguel C. Pardi .....	ESGOTADO
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 .....	ABEA .....	15,00
COGUMELO DO SOL (MEDICINAL) .....	.....	10,00
CONTROLE DE QUALIDADE EM SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA .....	Ferreira .....	43,00
CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS - Série Manuais Técnicos SBCTA .....	.....	28,00
DEFEITOS NOS PRODUTOS CÂRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES .....	Nelcindo N.Terra & col. ....	35,00
DICIONÁRIO DE TERMOS LATICINISTAS VOLS.: 1, 2 E 3 .....	Inst. Lat. Cândido Tostes .....	85,00
ENCICLOPÉDIA DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO .....	Kinton/Foskett .....	195,00
FIBRA DIETÉCA EN IBEROAMERICANA: TECNOLOGIA E SALUD (1ª ED. 2001) .....	Lajolo/Menezes .....	124,00
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 APCC .....	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 VIGILÂNCIA SANITÁRIA DE ALIMENTOS (2ª ED. 2003) .....	Germano/Germano .....	146,00
HIGIENE PESSOAL - HÁBITOS HIGIÊNICOS E INTEGRIDADE FÍSICA .....	FRIULI .....	18,00
INDÚSTRIA DA MANTEIGA .....	J.L. Mulvany .....	35,00
INTRODUÇÃO À HIGIENE DE ALIMENTOS .....	Richard A. Sprenger .....	15,00
INTRODUÇÃO À QUÍMICA AMBIENTAL .....	Jorge B.de Macedo .....	60,00
INTRODUÇÃO À QUÍMICA DE ALIMENTOS .....	Bobbio/Bobbio .....	54,00
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 – VOL. II .....	Gillian Alonso Arruda .....	60,00
MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA – ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO .....	Ivan Luz Ledic .....	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE .....	SEBRAE, S.Paulo, 1999 .....	35,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM ALIMENTOS .....	Silva.Jr. ....	108,00

**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 HIGIENE PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	Hazelwood & McLean .....	33,00
MANUAL DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA DE ALIMENTOS .....	Bobbio/Bobbio .....	33,00
MANUAL DE LIMPEZA E DESINFECÇÃO PARA UNIDADES PRODUTORAS DE REFEIÇÕES .....	Rego/Faro .....	ESGOTADO
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS .....	Neusely/Valéria/Neliane .....	ESGOTADO
MANUAL DE PESCA VOL. I – CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PESCADO .....	Ogawa/Maia .....	ESGOTADO
MANUAL PARA FUNCIONÁRIOS E COPEIRAS NA ÁREA DE ALIMENTAÇÃO .....	Ramos .....	39,00
MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS .....	Lima .....	31,00
MANUAL PRÁTICO DE HIGIENE E SANIDADE NA UANS .....	Trigo .....	ESGOTADO
MANUAL S/NUTRIÇÃO, CONS. DE ALIM. AMIP. DE CARNES .....	SEBRAE .....	25,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL DOS ALIMENTOS .....	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque .....	30,00
MÉTODOS LABORATORIAIS DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS .....	Jorge A. Barros Macedo .....	45,00
MÉTODOS LABORATORIAIS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DE ÁGUA .....	Jorge Antonio Barros Macedo .....	70,00
MICROBIOLOGIA, HIGIENE E QUALIDADE DO PESCADO .....	Regine Helena S. F. Vieira .....	84,00
MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	Friuli .....	12,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUCIA) .....	FCESP-CCESP-SEBRAE .....	15,00
NOVA LEGISLAÇÃO COMENTADA SOBRE LÁCTEOS E ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS (PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE) .....		39,00
NUTRIÇÃO E ADMINISTRAÇÃO NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR .....	Ricardo Callil e Jeanice Aguiar .....	25,00
NUTRIÇÃO PARA QUEM NÃO CONHECE NUTRIÇÃO .....	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
OS ALIMENTOS EM DEBATE: UMA VISÃO EQUILIBRADA .....	Proudlove .....	ESGOTADO
OS QUEIJOS NO MUNDO (VOL. 1 E 2) .....	Luiza C. Albuquerque .....	70,00
OS SEGREDOS DAS SALSICHAS ALEMÃS .....	Wolfgang Schmelzer – Nagel .....	15,00
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
PROTEÍNAS EM ALIMENTOS PROTÉICOS .....	Sparbieri .....	ESGOTADO
PRP-SSOPs – PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS .....	Roberto Martins Figueiredo .....	32,00
QUALIDADE DO LEITE E CONTROLE DE MASTITE .....	Fonseca & Santos .....	35,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO .....	Sachilling .....	ESGOTADO
QUALIDADE EM QUADRINHOS (COLEÇÃO SOBRE ASSUNTOS RELATIVOS À QUALIDADE E SEGURANÇA DE PRODUTOS E SERVIÇOS) .....	Preço Unitário .....	5,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS .....	Bobbio .....	ESGOTADO
QUEIJOS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA .....	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro .....	35,00
RELAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ALIMENTOS NIPO-BRASILEIROS .....	Tomitta, Cardoso .....	23,00
SEGURANÇA ALIMENTAR APLIC. MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	Magali Schilling .....	15,00
SISTEMA DE PONTOS PARA CONTROLE DE COLESTEROL E GORDURA NO SANGUE .....	ABREU/NACIF/TORRES .....	20,00
SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA PELO USO DE DERIVADOS CLORADOS .....	Jorge A. Barros Macedo .....	25,00
TECNOLOGIA DE ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS .....	Moretto/Felt .....	ESGOTADO
TOPICOS DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000) .....	Silva .....	ESGOTADO
TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000) .....	Mídio/Martins .....	86,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE .....	Germano .....	43,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	Santos .....	34,00
VÍDEO TÉCNICO: QUALIDADE DA CARNE "IN NATURA" (DO ABATE AO CONSUMO) .....		ESGOTADO
VÍDEOS DAS PALESTRAS PROFERIDAS NO 5º CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS – 1999 .....	Preço Unitário .....	40,00
VIGILANTES DA SAÚDE .....	Luiz S. Silva .....	10,00

## Pedidos à Redação

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

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



# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS MINERAIS VENDIDAS NO MUNICÍPIO DE JABOTICABAL, SP.

**Laudicéia Giacometti**

*Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaboticabal, SP.*

**Márcia Justino Rossini Mutton**

*Departamento de Tecnologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, SP.*

**Luíz Augusto do Amaral**

*Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, SP.*

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo verificar a presença de enterococos e clostrídios sulfito-redutores em águas minerais engarrafadas, utilizadas pela população de Jaboticabal, SP. Para tanto, foram avaliadas três marcas, cinco lotes e três volumes de embalagens (0,2 L, 1,5 L e 20 L). A contagem de enterococos foi conduzida pelo método do substrato cromogênico. O método de membrana filtrante foi utilizado para contagem de clostrídios sulfito-redutores. Os resultados mostraram que 18 % das amostras de águas minerais apresentaram-se fora do padrão de potabilidade para enterococos e 3 % para clostrídios sulfito-redutores. Estas águas estavam acondicionadas em embalagens de 20 L, significando que estes galões não foram preparados adequadamente para a reutilização.

*Palavras-chave: enterococos, clostrídios sulfito redutores, água mineral engarrafada.*

## SUMMARY

*The aim of this work was verify the presence of enterococci and sulphite reducing clostridia in bottled mineral waters consumed by the population of Jaboticabal, SP. Have been evaluated: three brands, five lots and three size bottles (0,2 L, 1,5 L and 20 L). The count of the enterococci has been conducted by chromogenic substrate method. The count of the sulphite reducing clostridia has been conducted by membrane filter technique. The results showed that 18 % of samples of bottled mineral water did not meet the drinkability standard for presented enterococci, and 3 % for sulphite reducing clostridia. This water was packed in bottles of 20 L, meaning that containers were not having appropriate preparation for reutilization.*

**Keyword:** enterococci, sulphite reducing clostridia, bottled mineral water.

## INTRODUÇÃO

Atribui-se ao sabor e odores causados pela adição de flúor e cloro nas águas de abastecimento público, o aumento de consumo de águas engarrafadas. Tal aumento de procura por fontes alternativas de água para consumo primário tem despertado interesse acerca da qualidade destas. A água é um importante veículo na transmissão de doenças e entre os relatos a este respeito encontra-se na literatura o surto de cólera ocorrido no ano de 1974 em Portugal, que levou a 2.467 internações e 48 mortes (Blake et al., 1977a). Destes, 82 pacientes ingeriram água mineral engarrafada e 36 casos tinham visitado uma clínica abastecida pela mesma fonte utilizada para engarrafamento, cujo lençol freático estava contaminado com *Vibrio cholera* (Blake et al., 1977b).



O monitoramento de patógenos específicos é impraticável e, por este motivo, supõe-se que indicadores podem estar presentes em maior número e sobreviver tanto quanto microrganismos patogênicos (Burge & Hunter, 1990). Mcfeters et al. (1974) estudaram a sobrevivência de bactérias indicadoras e de patógenos entéricos em águas de poços, observando que o grupo coliforme morre mais rapidamente que o grupo enterococo. Payment e Franco (1993) estudaram a correlação entre cistos de *Giardia lamblia*, oocistos de *Criptosporidium*, vírus entéricos humanos e potenciais indicadores como colifagos e *Clostridium perfringens* em amostras de várias etapas de tratamento de água; *C. Perfringens* apresentou-se como o melhor indicador da eficiência do tratamento para remoção e inativação desses patógenos. Diante disto, o presente trabalho utilizou enterococos e clostrídios sulfitorreduzidores como indicadores para avaliação da qualidade de águas minerais de três marcas, três volumes de embalagens (20 L, 1,5 L, 0,2 L) e 5 lotes utilizados para consumo, no município de Jaboticabal, São Paulo.

#### MATERIAL E MÉTODOS

##### Água mineral

Foram analisadas três marcas (A, B e C), cinco lotes e três volumes de embalagens (0,2 L - copos, 1,5 L - garrafas e 20 L - galão) de polipropileno transparente, sendo copo e garrafa descartáveis e galão reutilizável.

##### Método experimental

As águas minerais foram amostradas em frascos de 500 mL (Bischofberger et al., 1990). Para embalagens com 0,2 L preparou-se amostra composta fazendo a agitação de três unidades e coleta das mesmas em frasco de 500 mL estéril. Não houve padronização do tempo en-

tre a data do engarrafamento e a data de análise e considerou-se como pertencentes ao mesmo lote amostras engarrafadas no mesmo dia.

##### Análise de enterococos

Para contagem de enterococos se utilizou método do substrato cromogênico, seguindo instruções do fabricante do meio: foram transferidos 100 mL de amostra para frasco estéril de 250 mL, onde se adicionou o meio Enterolert (Idexx). Após agitação e completa dissolução, a mistura foi transferida para cartela Quanti-Tray/2000, selada, utilizando-se seladora Quanti-Tray. Após incubação das cartelas em temperatura de 42°C por 24 horas, foram contadas as concavidades que desenvolveram fluorescência quando exposta à luz ultravioleta de 365 µm e consultando a tabela de Número Mais Provável (NMP) os resultados foram expressos em NMP (100 mL)-1.

##### Clostrídios sulfito redutores

A contagem de clostrídios sulfitorreduzidores (Sartory et al., 1998) foi realizada a partir de volumes de 100 mL de cada amostra de água, filtrados através de um aparelho de filtração Millipore contendo membranas filtrantes com porosidade 0,45 µm. Depois da filtração, as membranas foram transferidas para placas de Petri contendo meio TSC preparado com Ágar Base Perfringens (triptose 15 g/L, peptona de soja 5,0 g/L, extrato de carne 5,0 g/L, extrato de levedura 5,0 g/L, metabissulfito de sódio 1,0 g/L, citrato de ferro amoniacal 1,0 g/L e ágar 14,0 g/L) e D-Cicloserina (Oxoid), de acordo com instruções do fabricante do meio. As placas foram incubadas abertas e intercaladas em jarra de anaerobiose contendo Anaerobac (Probac), para geração do ambiente adequado. Utilizou-se a temperatura de 35°C por 24 horas. As colônias negras

foram contadas como Unidades Formadoras de Colônias, UFC (100 mL)-1 da amostra.

##### Análise Estatística

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (Steel & Torrie, 1960), em esquema fatorial 3 x 3 x 5 (três marcas, três volumes de embalagens e cinco lotes), com 5 repetições, totalizando 45 tratamentos e 225 observações, que foram submetidas à análise de variância e teste de médias no programa ESTAT. Foram realizados desdobramentos da interação entre dois fatores, de acordo com Banzatto & Kronka (1992).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### Enterococos

Encontraram-se enterococos em 40 dentre 225 amostras analisadas, totalizando 18% fora do padrão de potabilidade estabelecido na Resolução RDC-54/00 (Brasil, 2000), que consiste na ausência em 100 mL. Estes resultados apresentam um número de amostras contaminadas maior que os resultados disponíveis na literatura, onde Warburton et al. (1998) não encontraram esse indicador em 267 amostras de águas engarrafadas vendidas no Canadá e Fewtrell et al. (1997), que também não detectaram enterococos em 1.082 amostras vendidas na Inglaterra. A porcentagem de amostras contendo enterococos nos diferentes fatores estudados (marca, volume de embalagem e lote) podem ser observadas na Figura 1. Observa-se através desta que a marca C, as embalagens de 20 L e o terceiro e quarto lotes examinados apresentaram maior porcentagem de amostras com este indicador.

Para a análise estatística dos resultados (Tabela 1), nota-se que para os lotes avaliados não houve diferença significativa entre as contagens de enterococos encontradas. Para os fatores marca e volume hou-

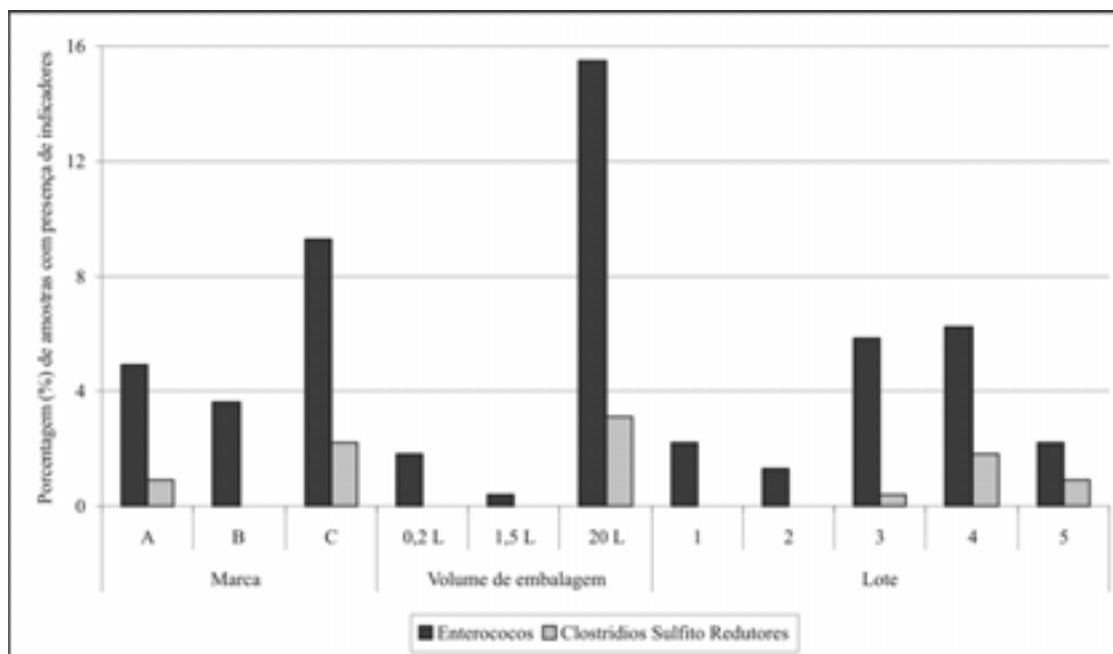


Figura 1: Porcentagem (%) de amostras contendo enterococos e clostrídios sulfito-redutores por marca, por volume de embalagem e por lote.

Tabela 1: Resultados da síntese da análise de variância e do teste de médias para enterococos e clostrídios sulfito-redutores em águas minerais (Jaboticabal, SP, Brasil, 2001).

Fatores	Enterococos NMP (100 mL) <sup>-1</sup>	Clostrídios sulfito- redutores UFC (100 mL) <sup>-1</sup>
<b>MARCA (M)</b>		
A	1,29 b	0,03 ab
B	6,33 ab	0,03 b
C	83,62 a	0,09 a
DMS	77,7*	0,07
<b>VOLUME (V)</b>		
0,2 L	0,07 b	0,00 b
1,5 L	0,03 b	0,00 b
20 L	90,85 a	0,12 a
DMS	77,7*	0,07
<b>LOTE (L)</b>		
Lote-1	58,92 a	0,00 b
Lote-2	0,35 a	0,00 b
Lote-3	23,14 a	0,04 ab
Lote-4	69,92 a	0,1* a
Lote-5	0,11 a	0,04 ab
DMS	17,02	0,10
<b>TESTE F</b>		
M	3,96*	4,88**
V	5,35**	10,13**
L	1,17 rs	2,63*
M x V	3,35**	4,38**
M x L	1,24 rs	3,94**
V x L	1,18 rs	2,63**
M x V x L	1,74 rs	3,94**

Em cada coluna, para cada fator, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\*: significativo (P<0,05). / \*\*: significativo (P<0,01). / NMP: Número Mais Provável. UFC: unidades formadoras de colônias.

ve interação significativa e os dados são mostrados na Tabela 2. Da sua análise observa-se que para a marca C, as águas minerais de embalagens de 20 L continham mais enterococos do que as embalagens de 0,2 L e 1,5 L da mesma marca e também mais do que os galões das outras marcas.

De acordo com Bischofberger et al. (1990), as embalagens plásticas facilitam a aderência e a colonização, devido à rugosidade das paredes e embalagens retornáveis podem manter resíduos de detergentes que, dependendo de sua natureza, servem como fonte de nutrientes para as bactérias; tal fato pode explicar a qualidade microbiológica de águas minerais acondicionadas em galões de 20 L.

### Clostrídios sulfito-redutores

Para clostrídios sulfito-redutores os resultados mostraram a presença em 7 dentre 225 amostras analisadas, mostrando que 3% das águas minerais estavam fora do padrão de potabilidade quanto a esse indicador, pois a Resolução

Tabela 2: Interação entre os fatores marca e volume para contagem de enterococos em águas minerais [NMP (100 mL)-1].

Volume	Marca		
	A	B	C
0,2 L	0,08 aA	0,00 aA	0,12 bA
1,5 L	0,00 aA	0,00 aA	0,08 bA
20 L	3,50 aB	18,10 aB	250,57 aA

Em cada coluna, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si. Em cada linha, médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si. NMP: número mais provável.

Tabela 3: Interação entre os fatores marca e volume para Clostrídios sulfito redutores [UFC (100 mL)-1] em águas minerais (Jaboticabal, SP, Brasil, 2001).

Volume	Marca		
	A	B	C
0,2 L	0,00 aA	0,00 aA	0,00 bA
1,5 L	0,00 aA	0,00 aA	0,00 bA
20 L	0,03 aB	0,00 aB	0,23 aA

Em cada coluna, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si. Em cada linha, médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si. UFC: Unidades Formadoras de Colônias.

Tabela 4: Interação entre os fatores marca e lote para Clostrídios sulfito redutores [UFC (100 mL)-1] em águas minerais (Jaboticabal, SP, Brasil, 2001).

Lote	Marca		
	A	B	C
Lote-1	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA
Lote-2	0,00 aA	0,00 aA	0,00 aA
Lote-3	0,00 aA	0,00 aA	0,13 bA
Lote-4	0,00 aB	0,00 aB	0,33 aA
Lote-5	0,13 aA	0,00 aA	0,00 aA

Em cada coluna, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si. Em cada linha, médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si. UFC: Unidades Formadoras de Colônias.

Tabela 5: Interação entre os fatores volume e lote para Clostrídios sulfito redutores [UFC (100 mL)-1] em águas minerais (Jaboticabal, SP, Brasil, 2001).

Lote	Volume		
	0,2 L	1,5 L	20 L
Lote-1	0,00 aA	0,00 aA	0,00 bA
Lote-2	0,00 aA	0,00 aA	0,00 bA
Lote-3	0,00 aA	0,00 aA	0,13 bA
Lote-4	0,00 aB	0,00 aB	0,33 aA
Lote-5	0,00 aA	0,00 aA	0,13 bA

Em cada coluna, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si. Em cada linha, médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si. UFC: Unidades Formadoras de Colônias.

RDC-54/00 (Brasil, 2000) estabelece que amostras indicativas devem apresentar ausência em 100 mL. Estes resultados confirmaram a deficiência da qualidade dessas águas quando comparadas novamente com o estudo realizado por Warburton et al. (1998), que não constataram a presença de clostrídios sulfito-redutores em 267 amostras de águas engarrafadas consumidas no Canadá e de Fewtrell et al. (1997), que encontraram apenas uma amostra contendo clostrídio sulfito redutor, em 1.082 unidades de água engarrafada à venda no Reino Unido.

Quanto à análise estatística dos resultados, de acordo com a Tabela 1 nota-se que para essa variável ocorreram interações significativas entre os fatores marca e volume; marca e lote; volume e lote; marca, volume e lote. Os dados da interação entre os fatores marca e volume são mostrados na Tabela 3. Analisando-se estes resultados observa-se que para a marca C, a contagem de clostrídios sulfito-redutores no volume de 20 L foi estatisticamente diferente dos demais volumes da marca C e dos galões das marcas A e B.

Os dados referentes à interação relacionada aos fatores marca e lote são mostrados na Tabela 4, a qual mostra que as marcas A e B não apresentaram diferença entre os lotes e, para a marca C, o quarto lote apresentou diferença estatística entre os demais. Para a última interação significativa, volume e lote, as médias são mostradas na Tabela 5, a qual mostra que houve diferença somente para as embalagens de 20 L, que apresentaram o resultado do quarto lote diferente dos demais.

Uma vez que clostrídios sulfito redutores têm sido considerados indicadores de contaminação remota, pela resistência considerável de seus esporos em águas minerais (Merino, 1976), pode-se concluir que este grupo indicou contamina-



ção remota nas embalagens retornáveis de 20 L referentes à marca C. Pode-se dizer também que o indicador clostrídio sulfito-redutor confirmou os resultados obtidos para enterococos, pois como pode ser observado na Figura 1, os fatores que levaram à maior incidência de enterococos firam os mesmos que levaram à maior incidência de clostrídios.

### CONCLUSÕES

A contagem de enterococos e clostrídios sulfito-redutores em águas minerais varia principalmente de acordo com a marca e o volume de embalagem. Neste estudo, os piores resultados foram observados para embalagens de 20 L. Conclui-se que existe a necessidade de estudos adicionais que busquem melhores condições de preparo, transporte e reutilização de galões para águas minerais, assim como existe a necessidade de inspeções mais eficientes por parte das autoridades da vigilância sanitária.

### AGRADECIMENTOS

A FAPESP, pelo apoio financeiro. Ao Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaboticabal, pelo incentivo.

### REFERÊNCIAS

- Banzatto, D.A.; Kronka, S.N. *Experimentação agrícola. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 247p.*
- Bischofberger, T.; Cha, S.K.; Schmitt, R.; König, B.; Schmidt-Lorenz, W. *The bacterial flora of non-carbonated, natural mineral water from the springs to reservoir and glass and plastic bottles. International Journal of Food Microbiology, v.11, p.51-72, 1990.*
- Blake, P.A.; Rosenberg, M.L.; Costa, J.B.; Ferreira, P.S.; Guimarães, C.L.; Gangarosa, E.J. *Cholera in Portugal, 1974. I. Modes of transmission. American Journal of Epidemiology, v.105, p.337-343, 1977a.*
- Blake, P.A.; Rosenberg, M.L.; Florencia, J.; Costa, J.B.; Quintino, L.P.; Gangarosa, E.J. *Cholera in Portugal. II. Transmission by bottled mineral water. American Journal of Epidemiology, v.105, p.344-348, 1977b.*
- Brasil, Resolução - RDC n° 54, Diário Oficial (Jun. 15, 2000).
- Burge, S.H.; Hunter, P.R. *The survival of enteropathogenic bacteria in bottled mineral water. Rivista Italiana D'igiene, v.50, p.401-406, 1990.*
- Fewtrell, L.; Kay, D.; Wyer, M.; Godfree, A.; O'Neill, G. *Microbiological quality of bottled water. Water Science and Technology, v.35, n.11-12, p.47-53, 1997.*
- McFeters, G.A.; Bissonnette, G.K.; Jezeski, J.J.; Thomsom, C.A.; Stuart, D.G. *Comparative survival of indicator bacteria and enteric pathogens in well water. Applied Microbiology, v.27, n.5, p.823-829, 1974.*
- Merino, J.R. *Méthodes microbiologiques d'analyse des eaux minérales, v.12, p.142-169, 1976.*
- Payment, P.; Franco, E. *Clostridium perfringens and somatic coliphages as indicators of the efficiency of drinking water treatment for viruses and protozoan cysts. Applied and Environmental Microbiology, v.59, n.8, p.2418-2424, 1993.*
- Sartory, D.P.; Field, M.; Curbishley, S.M.; Pritchard, A.M. *Evaluation of two media for membrane filtration enumeration of Clostridium perfringens from water. Letters in Applied Microbiology, v.27, n.3-4, p.323-327, 1998.*
- Steel, R.G.D.; Torrie, J.H. *Principles and procedures of statistics. New York: McGraw, 1960. 481p.*
- Warburton, D.; Harrison, B.; Crawford, C.; Foster, R.; Fox, C.; Gour, L.; Krol, P. *A further review of the microbiological quality of bottled water sold in Canada: 1992 - 1997 survey results. International Journal of Food Microbiology, v.39, p.221-226, 1998. ❖*

# A ESSÊNCIA DA ARTE

Criação  
Projeto Editorial e Gráfico  
Diagramação e Editoração  
Digitalização e Tratamento de Imagens  
Fotolito e Impressão

Fone/Fax: 11 3207-1617  
e-mail: dpi@dpistudio.com.br



# ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE BEBEDOUROS DE UMA IFES DO SUL DE MINAS GERAIS.

**Paulo Clairmont F. de L. Gomes**  
**Jussara Júlia Campos**  
**Maico de Menezes**  
**Sandra Maria Oliveira Morais Veiga**

*Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas/Centro Universitário Federal (Efoa/Ceufe).*

## RESUMO

Avaliou-se a qualidade microbiológica da água de consumo de uma IFES do Sul de Minas Gerais. Foram coletadas oito amostras, provenientes de quatro bebedouros, instalados em diferentes setores. Utilizou-se da técnica "Pour Plate", com inóculo em profundidade, para a determinação de aeróbios mesófilos; empregou-se a fermentação dos tubos múltiplos para a quantificação de coliformes totais e termotolerantes. Realizou-se também a análise físico-química para o controle de qualidade da água. Somente uma amostra apresentou número elevado de aeróbios mesófilos e não se detectou a presença de coliformes em nenhuma delas. Também não foram verificadas alterações das propriedades físico-químicas e organolépticas do material ensaiado.

## SUMMARY

*The microbiological quality of water for human consumption from an IFES of South of Minas Gerais State was evaluated. Eight*

*samples from four different sources (fountains) were collected. The "Pour Plate" technique with inoculate of depth were applied for determination of mesophilic aerobic microorganisms. Fermentation was executed in multiple tubes in order to quantify the total coliforms and thermo resistant microorganisms. Also, physical-chemical analyses were performed in order to evaluate the water quality. As a result, only one sample showed a high number of mesophilic aerobic counting, and it wasn't detected the presence of coliforms in the samples. Neither changes on physical-chemical nor on organoleptic proprieties were detected in the material evaluated.*

## INTRODUÇÃO

“A água é um recurso natural escasso, indispensável para a vida e para o exercício da maioria das atividades econômicas; é insubstituível, não ampliável por mera vontade do homem, irregular em sua forma de apresen-

tação no tempo e no espaço, facilmente vulnerável e suscetível de usos sucessivos. Desta forma, a água constitui um recurso unitário, que se renova através do ciclo hidrogeológico e que conserva, a efeitos práticos, uma magnitude quase constante dentro de cada uma das bacias hidrográficas" (Lei das Águas, 1985).

Na água destinada ao consumo, o que realmente põe em risco à saúde pública é a ocorrência de poluição fecal, pela possibilidade de estarem presentes também microrganismos patogênicos intestinais, como bactérias, vírus, protozoários e ovos de helmintos, agentes frequentemente responsáveis por doenças de veiculação hídrica (Geldreich, 1974). É claro que isso somente é verdadeiro se forem excluídos deste grupo de enfermidades os envenenamentos ocasionados por substâncias químicas, que normalmente são oriundas de despejos industriais (Rocha, 1974). Frequentemente, empregam-se métodos indiretos na investigação da presença ou não de poluição de origem fecal nas águas, pesquisando-se

bactérias do grupo coliforme, sendo indicativo desse tipo de poluição caso estejam presentes na amostra (Branco, 1972; Cristovão et al., 1974; Geldreich, 1974; Nysdh, 1971). Além da poluição fecal é necessário haver controle bacteriológico por meio da contagem de bactérias viáveis presentes em meio de cultura (ágar caseína de soja). Sendo que esse número não deve ultrapassar 500 UFC/mL, conforme estabelecido pela Portaria 1469 do Ministério da Saúde (Brasil, 2001).

### METODOLOGIA

As amostras foram coletadas como proposto pelo manual de análise de alimentos do Ministério da Agricultura (Brasil 1991/1992). Para todos os microorganismos pesquisados aplicou-se a técnica convencional dos tubos múltiplos, a qual consiste na inoculação de volumes decrescentes (10,0 - 1,0 e 0,1mL) da amostra, numa série de 5 tubos para cada volume ensaiado. Os resultados foram expressos como "Número Mais Provável" (NMP) de coliformes por 100 ml da amostra, empregando-se a tabela de Hoskins (Apha, 1998). As amostras foram avaliadas quanto à presença de coliformes totais e coliformes termotolerantes. Na pesquisa de coliformes totais foram utilizados, no ensaio presuntivo, os meios de cultivo denominados: Caldo Lactosado Concentração Dupla e o Caldo Lactosado de Concentração Simples (CLD e CLS, respectivamente). Quando os resultados foram positivos neste ensaio, traduzidos pelo crescimento bacteriano acompanhado com produção de gás, procedia-se ao ensaio confirmativo para presença de coliformes totais, utilizando-se o Caldo Verde Brilhante Lactose Bile a 2% (CVBLB). Em ambos os ensaios (presuntivo e confirmativo) a incubação foi feita durante 24-48h a 35°C. A partir de tubos positivos de CVBLB foram inoculados tubos com caldo E.C. e estes incuba-

dos por 24h a 44,5°C ± 0,5 para verificação da presença de coliformes termotolerantes (Apha, 1998). Os ensaios físico-químicos foram realizados conforme propõe a USP XXIV.

### OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e físico-química da água destinada ao consumo dos alunos e servidores, em uma IFES do Sul de Minas Gerais. Considerando que a referida comunidade passa cerca de um terço do seu dia na instituição, torna-se necessário um acompanhamento e monitoramento da qualidade de água, visando a sua segurança sanitária.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas da água são apresentados nas tabelas 1 e 2. Comparando os dados obtidos com o índice NMP/100mL (Apha, 1998), observou-se que nenhum dos 4 locais de coleta de água apresentou positividade para coliformes totais e termotolerantes, revelando que se trata de água própria para o consumo. As tabelas 3 e 4 mostram que as características

físico-químicas estão de acordo com as normas da Portaria 1469 do Ministério de Saúde (Brasil, 2001). Porém, quanto às bactérias heterotróficas, cultivadas a 37°C, uma amostra mostrou-se fora do limite permitido, o que indica a possível presença de microorganismos patogênicos, enquanto as demais se encontram dentro dos padrões legais. Pode-se observar uma diferença nos resultados das tabelas 1 e 2. Esse fato, possivelmente, pela influência sazonal, pois a segunda coleta foi realizada na primavera (Outubro/2003). Nessa estação, a temperatura encontra-se mais elevada e isto propicia uma maior proliferação de bactérias, podendo aumentar os riscos de contaminação da água. Situação diferente, provavelmente, ocorre nas estações com temperatura mais amena como no inverno (agosto/2003), implicando em menor risco de contaminação.

### CONCLUSÃO

Pode-se concluir, a partir dos resultados encontrados que nenhuma amostra possui contaminação de origem fecal. Três amostras mostraram-se dentro das especificações da Portaria 1469 do Ministério da Saúde

Análise Microbiológica (Tabela 1).

Primeira amostragem coletada em Agosto de 2003.

Contagem de bactérias viáveis	Especificação	Resultado
Bebedouro do Pavilhão F [Setor Odontologia]	≤ 500 UFC/mL	137 UFC/mL
Bebedouro do PCA	≤ 500 UFC/mL	194 UFC/mL
Bebedouro da Biblioteca-Banheiro	≤ 500 UFC/mL	31 UFC/mL
Bebedouro do Pavilhão Q	≤ 500 UFC/mL	147 UFC/mL

Observação: Tubos positivos de agosto 2003 para USP 20 e Portaria 1469 de setembro de 2001

\*Análise realizada no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Efoa/Ceufe.

Análise microbiológica (Tabela 2)

Segunda amostragem coletada em Outubro de 2003.

Contagem de bactérias viáveis	Especificação	Resultado
Bebedouro do Pavilhão F [Setor Odontologia]	≤ 500 UFC/mL	500 UFC/mL
Bebedouro do PCA	≤ 500 UFC/mL	30 UFC/mL
Bebedouro da Biblioteca-Banheiro	≤ 500 UFC/mL	Ausência de crescimento
Bebedouro do Pavilhão Q	≤ 500 UFC/mL	25130 UFC/mL

\*Análise realizada no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Efoa/Ceufe

**Análise Físico-Química (Tabela 3)**

Caracterização	Especificação	Bebedouro Biblioteca-banheiro feminino	Bebedouro do Pavilhão Q
Forma, cor e odor	Líquido incolor e inodoro	De acordo	De acordo
pH	Entre 6,0 e 9,5	5,5	5,0
Condutividade	Limite 240µS/cm a 25°C	75 µS/cm a 25°C	76 µS/cm a 25°C
Dureza total	Limite 500ppm	Menor que 500ppm	Menor que 500ppm
Nitrato	Limite 10ppm	Menor que 10ppm	Menor que 10ppm
Amônia	Limite 1,5ppm	Menor que 1,5ppm	Menor que 1,5ppm
Clorato	Limite 250ppm	Negativo	Negativo
Sulfato	Limite 250ppm	Negativo	Negativo
Metais pesados	ausência de cor precipitado ou opalescência	De acordo	De acordo
Ferro	Limite 0,3ppm	Negativo	Negativo
Arsênio	Limite 0,01ppm	Negativo	Negativo
Nitrato	Limite 1ppm	Menor que 1ppm	Menor que 1ppm
Substâncias Facilmente Oxidáveis	A cor rosa não deve desaparecer	De acordo	De acordo

\*Análise realizada em Agosto de 2003 pelo Núcleo de Controle de Qualidade da Efoa/Ceufe (NCQ).

**Análise Físico Química(Tabela 4)**

Caracterização	Especificação	Bebedouro do pavilhão F (Setor Odontologia)	Bebedouro do PCA
Forma, cor e odor	Líquido incolor e inodoro	De acordo	De acordo
pH	Entre 6,0 e 9,5	5,5	5,5
Condutividade	Limite 240µS/cm a 25°C	77,4µS/cm a 25°C	61,3µS/cm a 25°C
Dureza total	Limite 500ppm	Menor que 500ppm	Menor que 500ppm
Nitrato	Limite 10ppm	Menor que 10ppm	Menor que 10ppm
Amônia	Limite 1,5ppm	Menor que 1,5ppm	Menor que 1,5ppm
Clorato	Limite 250ppm	Negativo	Negativo
Sulfato	Limite 250ppm	Negativo	Negativo
Metais pesados	ausência de cor, precipitado ou opalescência	De acordo	De acordo
Ferro	Limite 0,3ppm	Negativo	Negativo
Arsênio	Limite 0,01ppm	Negativo	Negativo
Nitrato	Limite 1ppm	Menor que 1ppm	Menor que 1ppm
Substâncias Facilmente Oxidáveis	A cor rosa não deve desaparecer	De acordo	De acordo

\*Análise realizada em Agosto de 2003 pelo Núcleo de Controle de Qualidade da Efoa/Ceufe(NCQ).

quanto ao número de bactérias heterotróficas, a 37°C. Apenas uma das amostras (Pavilhão Q) ultrapassou o limite de 500 UFC/mL, sugerindo possível presença de microrganismos patogênicos.

**AGRADECIMENTOS**

Desejamos agradecer à Profa. Dra.Sandra Maria Oliveira Morais Veiga, pela orientação e incentivo; ao Prof.Dr.Marcelo Henrique dos Santos, pelo incentivo e pelas idéias; à Profa. Dra.Magali Benjamim de Araújo por ter permitido a realização desse trabalho e as primeiras análises; à Jussara por ter ajudado nas

análises das amostras de outubro/2003; à Daniela e Renata pelas análises das amostras de agosto/2003 e a todos colaboradores do NCQ/EFOA; ao Prof.Luiz Carlos; a todos incentivadores e colaboradores, e, principalmente, a Deus.

**REFERÊNCIAS**

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard methods for examination of water and wastewater*. 20th ed. Washington, 1998.

BRANCO, S. M. *Remoção de microrganismos nas diversas fases dos processos de tratamento de águas de abastecimento. Efeitos da sedimentação natural em represas: remoção de organismos na*

floculação, decantação e filtração. In: *Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas. Desinfecção de águas*. São Paulo, 1974. p.5-10.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretária de Defesa Agropecuária. Portaria n.210. *Inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carnes de aves*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, n.43, 05 mar 1999b. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Portaria MS n.1469. *Norma de qualidade da água de consumo humano*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 02 jan de 2001.

CHRISTOVÃO, D. A. et al. *Padrões bacteriológicos*. In: *Água, qualidade, padrões de potabilidade e poluição*. São Paulo: Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Controle de Poluição das Águas, 1974, p.57-119.

ELPO, E. R. S; GOMES, E. C; ESPINOLA, H. M. *Análise bacteriológica da água na universidade federal do Paraná - subsede do setor de ciências da saúde, jardim botânico - campus III*

GELDREICH, E. E. *Aspectos microbiológicos dos esgotos e dos seus processos de tratamento*. In: *Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas. Desinfecção de águas*. São Paulo, 1974. p. 115-134.

Lei n.º 7.347, de 24 de julho de 1985, *Lei das águas*. Disponível:<<http://www.rededasaguas.org.br/legisla>> Acesso em: 18 de fevereiro de 2004.

MOURA, G. J. B; ARAUJO,J.M; SOUSA, M.F.V.Q. *Análise bacteriológica da água em escolas públicas*.UFPE, 2000.

NYS DH -New York State Department Of Health. *Manual para operadores de estações de tratamento de água*. São Paulo : Universidade de São Paulo, 1971.

ROCHA, A. A. *Crêterios de balneabilidade para classificação das praias do litoral paulista: estudo conceitual*. São Paulo: Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de controle de poluição das águas, 1974.

USP XXIV - NF 19 e Suplementos. Rockeville, MD. Unidet States Pharmacopeial Convention Inc., 1995.

VASCONCELOS, J. C; AQUINO, J. S. *Análise microbiológica (potabilidade) da água consumida em Escolas Públicas de conjuntos habitacionais da Zona Oeste de Manaus-Amazonas*. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, v. 13, n. 2, p. 119-124, jul/dez. 1995. ♦



# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE SUCO DE LARANJA ARMazenado SOB CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE.

**Fabiano Nichetti**  
**Alexandre J. Cichoski**  
**Erison Raimundi**

Curso de Engenharia de Alimentos, URI- Campus de Erechim, RS.

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar as alterações que ocorrem nos sucos de laranja pasteurizados e não pasteurizados, submetidos a diferentes condições de luz, entre 0 e 2200 lux, envasados em garrafas de vidro transparente de 500 ml. Os sucos foram armazenados à temperatura de 8°C, sendo submetidos a análises no 1°, 8°, 15°, 21° e 42° dias. As análises efetuadas foram: avaliação de bolores e leveduras, pH, °Brix, acidez total titulável e teor de Vitamina C. Os sucos expostos à luz apresentaram menores teores de Vitamina C do que os não expostos e os mofos e leveduras desenvolveram-se melhor nos sucos não pasteurizados, independente da ação da luz.

*Palavras-chave:* suco de laranja, Vitamina C, luz, pasteurizado.

## SUMMARY

*The objective of this study was to evaluate the alterations that happen in the orange juices pasteurized and no pasteurized submitted to different light con-*

*ditions between 0 and 2200 lux, packed in bottles of transparent glass of 500 ml. The juices were stored the temperature of 8°C, being submitted to analyses in the 1°, 8°, 15°, 21° and 42° days. The made analyses were: evaluation of molds and yeasts, pH, °Brix, acidity total and tenor of Vitamin C. The exposed juices the light presented smaller tenors of Vitamin C than the no exposed and the molds and yeasts grew better in the juices no pasteurized independent of the action of the light.*

Word-key: orange juice, Vitamin C, light, pasteurized.

## 1. INTRODUÇÃO

Com decorrência do grande aumento na produção de sucos no Brasil, em especial o suco de laranja, a partir do final dos anos 80 e começo dos anos 90, onde a produção brasileira superou a produção dos demais países produtores, a melhoria da qualidade, a previsão de exportação e o consumo interno ganharam atenção [17].

Atualmente, os pomares mais produtivos resultantes de uma citricultura estruturada, estão nas regiões de clima tropical e subtropical, destacando-se o Brasil, Estados Unidos, México, China e África do Sul. Com mais de 1 milhão de hectares de plantas cítricas em seu território, o Brasil tornou-se, a partir da década de 80, o maior produtor mundial. A maior parte da produção brasileira de laranjas destina-se à indústria do suco [10].

O suco de laranja caracteriza-se por ser rico em nutrientes, não fermentado, de cor, aroma e sabor característicos, submetido a tratamento ou não que assegure a sua conservação até o momento de consumo [4]. Fatores microbiológicos, enzimáticos, químicos e físicos influenciam a qualidade do suco, e comprometem suas características organolépticas e nutricionais [15].

### 1.1. Fatores que influenciam na qualidade do suco de laranja

#### 1.1.1 - Microbiológicos

Por ser considerado um alimento ácido, a deterioração de natureza

microbiológica está associada à proliferação de bactérias lácticas, bolores e leveduras, que irão lhe conferir sabor e odor indesejáveis [15]. A deterioração dos sucos de frutas por leveduras está associada à particularidade de muitas delas se desenvolverem anaerobicamente e apresentarem resistência térmica [8]. Recentemente, foi isolada e identificada em vários sucos de frutas uma bactéria deteriorante termoacidófila não patogênica e esporulada, denominada *Alicyclobacillus acidoterrestris* [12].

### 1.1.2 - Físico - Químicos

#### 1.1.2.1 - Vitamina C

Também conhecida como ácido ascórbico, caracteriza-se por ser encontrada em sucos de frutas cítricas, como o suco de laranja. O teor de vitamina C na fruta é influenciado pelo tempo de estocagem e a quantidade de luz que recebe. Vários fatores influenciam na degradação da vitamina C no suco, sendo que os mais importantes seriam o tempo de exposição ao oxigênio e o processamento do suco. Às temperaturas elevadas [8, 11].

#### 1.1.2.2 - Sólidos solúveis (°Brix)

O estágio de maturação da laranja é visto pelos graus °Brix, que podem ser avaliados quando da obtenção do suco [3].

#### 1.1.2.3 - pH

Sucos de laranjas apresentam pH em torno de 3,5 [16].

#### 1.1.2.4 - Acidez total titulável

É um importante fator pois determina a aceitabilidade dos sucos cítricos, influenciando no sabor [9].

Este trabalho teve como objetivo acompanhar o teor de Vitamina C, o pH, a acidez volátil, os graus Brix e o desenvolvimento dos mofos e leveduras, em suco de laranja não pasteurizado e pasteurizado pelo método lento à 60°C por 15 minutos, expostos à luminosidade de 2200 lux,

durante 42 dias de armazenamento a 8°C.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Material

Laranjas da variedade pêra (*Citrus sinensis*) foram compradas no comércio de Erechim (RS), no período entre março e maio de 2003. Foram utilizados 70 kg de laranja, de onde se obteve 24 litros de suco.

#### 2.1.1. Processo de extração do suco

Inicialmente, as laranjas foram lavadas e posteriormente descascadas e cortadas ao meio para a extração do suco, feito em um espremedor de frutas da marca Britânia. Paralelamente, efetuou-se a pasteurização das garrafas de vidro e das tampas à temperatura de 95°C, durante 30 minutos. Os 24 litros de suco obtidos foram divididos em 4 lotes, onde o lote 1 caracterizou-se pela não pasteurização do suco e exposição ao efeito da luz (NPCL); no lote 2 o suco também não foi pasteurizado mas foi exposto ao efeito da luz (NPSL); no lote 3 o suco foi pasteurizado a 60°C/15 minutos e não exposto ao efeito da luz (PSL) e o lote 4, onde o suco também foi pasteurizado a 60°C/15 minutos mas exposto ao efeito da luz (PCL). A embalagem utilizada em todos os lotes foi a garrafa de vidro transparente, com capacidade de 500 ml e todas foram armazenadas a 8°C, durante 42 dias e variação de luminosidade entre zero e 2200 lux, contínua. As garrafas pertencentes aos lotes 2 e 3 foram envoltas em papel alumínio para evitar a ação da luz. A pasteurização foi efetuada pelo método lento em banho-maria em tanque de aço inox, com dimensões internas de 29,8 cm de altura x 51 cm de largura e dimensões externas 39,4 de altura x 61 cm de largura, com capacidade de 50 litros. Os sucos foram armazenados em câmara de germinação modelo TE-400, com temperatura controlada.

As análises físico-químicas e microbiológicas foram feitas no 1°, 8°, 15°, 21° e 42° dia de armazenamento. O experimento foi feito em réplica e cada análise em duplicata.

### 2.2. Análises Físico-Químicas

#### 2.2.1 pH

Foi determinado utilizando-se um potenciômetro, modelo Digimed PM 20, conforme metodologia da AOAC [2].

#### 2.2.2 Graus Brix (°Brix)

Foi medido em refratômetro, modelo 2 WAJ ABBE Refractometer, em temperatura de 20°C, conforme metodologia da AOAC [2].

#### 2.2.3 Acidez total titulável

Foi determinada conforme metodologia da AOAC [2], expressa em g/100 ml de ácido cítrico.

#### 2.2.4 Determinação de Vitamina C

Foi determinada conforme metodologia da AOAC [2].

### 2.3. Análise Microbiológica

#### 2.3.1 Bolores e Leveduras

As amostras foram semeadas em profundidade, em meio Agar Batata Dextrose (PDA) e as placas incubadas durante 5 dias à temperatura de 25°C, conforme metodologia do ITAL [14].

### 2.4. Análise Estatística

Os resultados foram analisados estatisticamente pelo cálculo das médias, desvio padrão e teste de Tukey, aplicado para verificação de significância ao nível de 5% ( $p < 0,05$ ) [7].

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Análises Físico-Químicas

#### 3.1.1 - pH

Os valores de pH no suco de laranja pasteurizado e não pasteurizado com e sem incidência de luz (zero

a 2200 lux), armazenados durante 42 dias à temperatura de 8°C, encontram-se na Tabela 1.

Os valores de pH dos sucos não pasteurizados a partir do 8º dia de

armazenamento, foram superiores aos encontrados nos sucos pasteurizados, independente da ação da luz (Tabela 1), mas não houve diferença significativa entre os valores

e nas amostras pertencentes ao mesmo suco, durante o período de armazenamento.

Sugai et al [15] obtiveram valores de pH de 3,78 em suco de laranja

Tabela 1 - Valores de pH no suco de laranja pasteurizado e não pasteurizado com e sem incidência de luz (zero a 2200 lux), armazenados durante 42 dias a temperatura de 8°C.

Amostra	1º dia	8º dia	15º dia	21º dia	42º dia
*FCL	3,76 <sup>a</sup> (-0,24)	3,79 <sup>a</sup> (-0,25)	3,62 <sup>a</sup> (-0,16)	3,71 <sup>a</sup> (-0,18)	3,66 <sup>a</sup> (-0,19)
*PSL	3,75 <sup>a</sup> (-0,24)	3,80 <sup>a</sup> (-0,25)	3,62 <sup>a</sup> (-0,14)	3,70 <sup>a</sup> (-0,15)	3,68 <sup>a</sup> (-0,13)
*NFCL	3,76 <sup>a</sup> (-0,24)	3,67 <sup>a</sup> (-0,27)	3,78 <sup>a</sup> (-0,21)	3,90 <sup>a</sup> (-0,33)	3,75 <sup>a</sup> (-0,12)
*NPSL	3,75 <sup>a</sup> (-0,24)	3,67 <sup>a</sup> (-0,27)	3,84 <sup>a</sup> (-0,34)	3,93 <sup>a</sup> (-0,36)	3,80 <sup>a</sup> (-0,16)

NOTA: Os resultados são médias obtidas das análises em duplicata, e com desvio padrão em parênteses das diferentes amostras. a b são analisadas na vertical e letras diferentes apresentam diferença significativa de p < 5%, A B são analisadas na horizontal e letras diferentes apresentam diferença significativa de p < 5%. \*PCL: pasteurizado com luz; \*PSL: pasteurizado sem luz; \*NFCL: não pasteurizado com luz; \*NPSL: não pasteurizado sem luz.

Tabela 2 - Valores de graus °Brix no suco de laranja pasteurizado e não pasteurizado com e sem incidência de luz (zero e 2200 lux), armazenados durante 42 dias a temperatura de 8°C.

Amostra	1º dia	8º dia	15º dia	21º dia	42º dia
*PCL	10,65 <sup>a</sup> (-0,55)	9,65 <sup>b</sup> (-0,41)	9,70 <sup>b</sup> (-0,35)	9,70 <sup>b</sup> (-0,35)	9,40 <sup>b</sup> (-0,23)
*PSL	10,65 <sup>a</sup> (-0,64)	10,35 <sup>a</sup> (-0,41)	10,20 <sup>a</sup> (-0,37)	10,10 <sup>a</sup> (-0,28)	9,40 <sup>b</sup> (-0,35)
*NPCL	10,50 <sup>a</sup> (-0,49)	9,65 <sup>b</sup> (-0,41)	9,50 <sup>b</sup> (-0,48)	9,35 <sup>b</sup> (-0,32)	9,33 <sup>b</sup> (-0,23)
*NPSL	10,50 <sup>a</sup> (-0,42)	10,25 <sup>a</sup> (-0,10)	10,25 <sup>a</sup> (-0,19)	9,90 <sup>a</sup> (-0,21)	9,28 <sup>b</sup> (-0,75)

NOTA: Os resultados são médias obtidas das análises em duplicata, e com desvio padrão em parênteses dos diferentes tipos de suco. a b são analisadas na vertical e letras diferentes apresentam diferença significativa de p < 5%, A B são analisadas na horizontal e letras diferentes apresentam diferença significativa de p < 5%. \*PCL: pasteurizado com luz; \*PSL: pasteurizado sem luz; \*NPCL: não pasteurizado com luz; \*NPSL: não pasteurizado sem luz.

Tabela 3 - Valores de Acidez Total Titulável (g/100 ml de suco) no suco de laranja pasteurizado e não pasteurizado com e sem incidência luz, armazenados durante 42 dias a temperatura de 8°C.

Amostra	1º dia	8º dia	15º dia	21º dia	42º dia
*PCL	0,58 <sup>a</sup> (-0,32)	0,75 <sup>a</sup> (-0,21)	0,77 <sup>a</sup> (-0,23)	0,84 <sup>a</sup> (-0,16)	1,03 <sup>a</sup> (-0,47)
*PSL	0,58 <sup>a</sup> (-0,32)	0,77 <sup>a</sup> (-0,21)	0,77 <sup>a</sup> (-0,25)	0,84 <sup>a</sup> (-0,17)	0,98 <sup>a</sup> (-0,27)
*NPCL	0,58 <sup>a</sup> (-0,32)	0,70 <sup>a</sup> (-0,23)	0,70 <sup>a</sup> (-0,23)	0,78 <sup>a</sup> (-0,17)	0,94 <sup>a</sup> (-0,06)
*NPSL	0,58 <sup>a</sup> (-0,32)	0,70 <sup>a</sup> (-0,23)	0,66 <sup>a</sup> (-0,25)	0,75 <sup>a</sup> (-0,15)	0,92 <sup>a</sup> (-0,09)

NOTA: Os resultados são médias obtidas das análises em duplicata, e com desvio padrão em parênteses dos diferentes tipos de suco. a b são analisadas na vertical e letras diferentes apresentam diferença significativa de p < 5%, A B são analisadas na horizontal e letras diferentes apresentam diferença significativa de p < 5%. \*PCL: pasteurizado com luz; \*PSL: pasteurizado sem luz; \*NPCL: não pasteurizado com luz; \*NPSL: não pasteurizado sem luz.

pasteurizado e de 3,85 em suco de laranja não pasteurizado. O suco pasteurizado e o suco não pasteurizado, mantidos em exposição à luz e sem exposição, com exceção do 8º dia de armazenamento, apresentaram valores de pH inferiores aos encontrados por Sugai et al [15].

3.1.2 - °Brix

Os valores de °Brix no suco de laranja pasteurizado e não pasteurizado, com e sem incidência de luz (zero e 2200 lux), armazenados durante 42 dias à temperatura de 8°C, encontram-se na Tabela 2.

Conforme a legislação brasileira, o suco de laranja deve ter teor de sólidos solúveis de no mínimo 10,5 °Brix [5]. Observa-se que tanto o suco

pasteurizado quanto o não pasteurizado, com e sem exposição à luz, apresentaram valores de sólidos solúveis estabelecidos pela legislação somente no 1º dia, ocorrendo diminuição durante o período de armazenamento.

Os sucos submetidos ao efeito da luz apresentaram valores menores de sólidos solúveis, até o 21º dia, em relação aos sucos que não foram submetidos à luz, ocorrendo diferença significativa entre os valores, no período entre o 8º dia e o 21º dia de armazenamento.

Os sucos não pasteurizados expostos à luz e não expostos, foram os que obtiveram menores valores de sólidos solúveis, do 8º dia em diante. Ocorreu diferença significativa

entre o suco pasteurizado e suco não pasteurizado, expostos ao efeito da luz do 8º dia ao 21º dia e somente no 42º dia para os sucos não expostos ao efeito da luz.

Suco de laranja pasteurizado apresentou valor de sólidos solúveis de 10,88 e o não pasteurizado 10,99 [15]. No 1º dia de armazenamento os valores de sólidos solúveis obtidos no suco pasteurizado e não pasteurizado foram menores.

Borges et al [3] estabeleceram para suco de laranja *in natura* um valor mínimo resultante da relação entre sólidos solúveis (°Brix) e acidez total, que é de 7,0 g por grama de ácido cítrico. As amostras analisadas dos dois tipos de suco pasteurizado e não pasteurizado, expostos e não

Tabela 4 - Valores do teor de Vitamina C (mg de vitamina C/ 100 ml) no suco de laranja pasteurizado e do suco de laranja não pasteurizado com e sem incidência luz, armazenados durante 42 dias a temperatura de 8°C.

Amostra	1º dia	8º dia	15º dia	21º dia	42º dia
*PCL	28,56 ± A (-5,41)	21,09 ± AB (-8,51)	19,53 ± B (-8,22)	11,72 ± B (-2,99)	8,25 ± C (-2,55)
*PSL	25,78 ± A (-6,44)	25,00 ± A (-7,22)	21,68 ± A (-3,61)	19,75 ± A (-3,61)	10,94 ± B (-1,80)
*NPCL	28,57 ± A (-5,41)	18,75 ± AB (-2,55)	13,28 ± BC (-2,99)	10,94 ± C (-4,03)	5,47 ± D (-1,57)
*NPSL	23,57 ± A (-5,41)	24,22 ± A (-6,22)	21,05 ± B (-8,22)	15,63 ± AB (-3,61)	10,18 ± B (-1,51)

NOTA: Os resultados são médias obtidas das análises em duplicata, e com desvio padrão em parênteses dos diferentes tipos de suco. a b são analisadas na vertical e letras diferentes apresentam diferença significativa de p < 5%, A B são analisadas na horizontal e letras diferentes apresentam diferença significativa de p < 5%. \*PCL: pasteurizado com luz; \*PSL: pasteurizado sem luz; \*NPCL: não pasteurizado com luz; \*NPSL: não pasteurizado sem luz.

Tabela 5 - Contagem de bolores e leveduras (log10 UFC/100 ml) no suco de laranja pasteurizado e do suco de laranja não pasteurizado com e sem incidência luz, armazenados durante 42 dias a temperatura de 8°C.

Amostra	1º dia	8º dia	15º dia	21º dia	42º dia
*PCL	1,00 ± E (-0,72)	2,08 ± D (-0,09)	3,83 ± C (-0,11)	4,58 ± B (-0,47)	4,76 ± A (-0,20)
*PSL	1,93 ± C (-0,35)	3,57 ± B (-0,52)	4,69 ± A (-0,21)	4,52 ± AB (-0,39)	3,99 ± A (-0,95)
*NPCL	3,85 ± A (-0,71)	4,83 ± A (-0,12)	5,80 ± A (-0,48)	5,43 ± A (-1,72)	4,83 ± A (-0,09)
*NPSL	3,62 ± A (-0,57)	5,39 ± A (-0,30)	5,29 ± A (-0,27)	5,30 ± A (-1,66)	4,67 ± A (-0,49)

NOTA: Os resultados são médias obtidas das análises em duplicata, e com desvio padrão em parênteses dos diferentes tipos de suco. a b são analisadas na vertical e letras diferentes apresentam diferença significativa de p < 5%, A B são analisadas na horizontal e letras diferentes apresentam diferença significativa de p < 5%. \*PCL: pasteurizado com luz; \*PSL: pasteurizado sem luz; \*NPCL: não pasteurizado com luz; \*NPSL: não pasteurizado sem luz.



expostos à luz, apresentaram valores acima de 7,0g durante todo o período de armazenamento.

### 3.1.3 - Acidez Total Titulável

Os valores de acidez total titulável no suco de laranja pasteurizado e não pasteurizado, com e sem incidência de luz (zero e 2200 lux), armazenados durante 42 dias à temperatura de 8°C, encontram-se na Tabela 3.

Durante o período de armazenamento, os sucos pasteurizados com e sem incidência de luz, apresentaram maior acidez, quando comparados com os sucos não pasteurizados. Até o 21° dia de armazenamento, o suco pasteurizado exposto à luz apresentou menor valor do que o suco pasteurizado não exposto, ocorrendo aumento no valor de acidez após este dia e permanecendo assim até o 42° dia de armazenamento. Nos dois tipos de sucos não pasteurizados, não houve mudança durante o período de armazenamento, não ocorrendo diferença significativa entre as amostras que pertenciam ao mesmo grupo de suco.

Sugai et al [15] obtiveram valores de acidez de 0,63 g/100ml de suco para suco pasteurizado e de 0,65 g/100ml de suco para suco não pasteurizado. As médias citadas estão acima dos valores encontrados no referente trabalho, no 1° dia de armazenamento, seja para o suco de laranja pasteurizado com e sem luz, como para o suco de laranja não pasteurizado com e sem luz (Tabela 3).

### 3.1.4 - Teor de Vitamina C

Os valores de vitamina C no suco de laranja pasteurizado e não pasteurizado, com e sem incidência de luz (zero e 2200 lux), armazenados durante 42 dias à temperatura de 8°C, encontram-se na Tabela 4.

A partir do 21° dia de armazenamento, o suco pasteurizado exposto à luz e não exposto à luz di-

feriu significativamente ( $p < 5\%$ ), do suco não pasteurizado exposto à luz e não exposto (Tabela 5). No 42° dia de armazenamento é que ocorreu diferença significativa entre o suco pasteurizado e não pasteurizado, em relação ao efeito da luz.

No suco pasteurizado submetido ao efeito da luz no 21° dia de armazenamento, o conteúdo de ácido ascórbico presente apresentou diferença significativa em relação ao conteúdo do 1° dia. Para o suco pasteurizado, mas não submetido ao efeito da luz, a diferença significativa ocorre somente no 42° dia de armazenamento.

A legislação brasileira determina que o suco de laranja deve apresentar o teor mínimo de 25mg de ácido ascórbico em 100ml de suco, sendo que o teor de ácido ascórbico varia de acordo com a variedade, estágio de maturação da fruta, variações climáticas, condições e tempo de armazenamento [6]. Tanto os dois tipos de sucos pasteurizados (submetido ao efeito da luz e não submetido), quanto os dois tipos de sucos não pasteurizados, apresentaram no 1° dia valores de ácido ascórbico dentro dos padrões da legislação brasileira.

O teor de vitamina C em suco pasteurizado diminui com o passar do tempo, e a luz exerce efeito significativo nessa diminuição [8]. Durante o período de armazenamento, ocorreu diminuição no teor de vitamina C nos sucos que estavam expostos à ação da luz, apresentando menor quantidade de ácido ascórbico, e o suco não pasteurizado foi o que apresentou a menor quantidade.

Durante os 42 dias de armazenamento, a perda de Vitamina C no suco pasteurizado exposto à luz foi de 76,46%; no suco pasteurizado não exposto à luz foi de 57,56%; no suco não pasteurizado exposto à luz foi de 79,41% e no suco não pasteurizado não exposto à luz foi de 61,76%.

## 3.2. Análise Microbiológica

### 3.2.1 - Bolores e Leveduras

Os valores de bolores e leveduras no suco de laranja pasteurizado e não pasteurizado, com e sem incidência de luz (zero e 2200 lux), armazenados durante 42 dias à temperatura de 8°C, encontram-se na Tabela 5.

No suco pasteurizado exposto à luz, as contagens de bolores e leveduras apresentaram diferença significativa em todos os dias de armazenamento. O suco pasteurizado sem luz apresentou diferença significativa somente nos dois primeiros dias de análises (1° e 8° dia). Para o suco não pasteurizado, exposto à luz e não exposto, não houve diferença significativa nos dias analisados (Tabela 5).

Em amostras de suco de laranja *in natura* comercializados na cidade de Porto Alegre (RS), foi encontrada para mofos e leveduras contagem média de  $\log_{10} 5,10$  UFC/ml [12]. Os dois tipos de sucos pasteurizados apresentaram contagens durante os 42 dias de armazenamento menores, e os dois tipos de sucos não pasteurizados apresentaram contagens maiores, a partir do 15° dia de estocagem.

Borges et al [3] obtiveram contagens que variam entre  $\log_{10} 7,00$  a  $\log_{10} 7,65$  UFC/ml, em amostras de suco de laranja considerados frescos, mantidos sob refrigeração em embalagens de polietileno. Durante os 42 dias de estocagem, os quatro tipos de sucos (pasteurizado PCL, PSL, e não pasteurizado NPCL e NPSL), apresentaram contagens menores.

Numa antiga legislação brasileira [1], o suco de laranja deveria apresentar contagens para bolores e leveduras menores do que  $10^4$  UFC/ml. Os sucos não pasteurizados, já a partir do 8° de estocagem, apresentaram contagens superiores. Em relação aos sucos pasteurizados, obteve-se que o não exposto à luz foi a partir do 15° dia e o exposto à luz no 21° dia de

armazenamento, demonstrando pouca eficiência na condição de pasteurização (60°C por 15 minutos) empregada.

#### 4. CONCLUSÕES

A luz influenciou sobre o teor de Vitamina C presente no suco.

O suco pasteurizado exposto à luz, já no 8º, apresentou perda de vitamina C superior a 20%.

No suco não pasteurizado exposto à luz, a redução dos sólidos totais foi maior.

O suco pasteurizado exposto à luz, apresentou maior teor de acidez durante o período de armazenamento.

#### 5. REFERÊNCIAS

- [1] ARRUDA, W.R. e CARDONHA, A.M.S. Avaliação microbiológica de sucos de laranjas "in natura" comercializadas na cidade de Natal - RN. Anais do XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Rio de Janeiro RJ, p.823-826, 1998.
- [2] ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC) Official methods of analysis. 17 ed. Washington, 2000.
- [3] BORGES, R.G.; PAIVA, R.G.; SILVEIRA, R.E.C.; VERRUMA, M.R.B.; SOARES, M.P.; LIMA, K.G.A. Revista Higiene Alimentar, v.17, n.108, p.68-72, 2003.
- [4] BRASIL, Ministério da Agricultura. Complementação de padrões de Identidade e Qualidade para suco, refresco e refrigerante de laranja. Secretaria de Inspeção de produto vegetal - SIPV - Portaria n.º 85 de 25/01/79 e publicada no D. O. V. de 31/01/79. Seção 1, p.25-29.
- [5] BRASIL, Normativa nº 1 de 7 de janeiro de 2000 do Ministério da Agricultura e Abastecimento. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial da União, 10 de Janeiro, 2000, Seção 1, p.54-58.
- [6] BRASIL. Resoluções RDC nº 40. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, de 21 de março de 2001. Rotulagem Nutricional Obrigatória. Diário Oficial da União, 22 de março de 2001. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm) > Acesso em: fevereiro de 2003.
- [7] CAMPOS, G.H. Estatística experimental não paramétrica. 4. ed., Piracicaba, São Paulo: ESALQ, 1983. 349p.
- [8] CORRÊA NETO, R.S.; FARIA, J. A. F. Fatores que influenciam na qualidade do suco de laranja. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 19, n. 1, p. 153-160, 1999.
- [9] EMBRAPA HORTALIÇAS. Cultivo de tomate para industrialização. Disponível em: <http://cnph.embrapa.br/> > Acesso em: fevereiro de 2003.
- [10] HASSE, G. A laranja no Brasil. Edição de Duprat & Iobe Propaganda. São Paulo/SP. Disponível em: <http://www.abecitrus.com.br/historia.html> > Acesso em: 3 de junho de 2004.
- [11] NATIVE ALIMENTOS. Linha de suco de laranja: vitamina C. Disponível em: [http://nativealimentos.com.br/portuguese/projeto\\_laranja/vitamina\\_c.html](http://nativealimentos.com.br/portuguese/projeto_laranja/vitamina_c.html) > Acesso em: fevereiro de 2003.
- [12] PEÑA, W.L. ; MASSAGUER, P.R. Efeito do pH, temperatura, Brix e concentração de nisina na germinação e crescimento do Alicycloacillus acidoterrestres em suco de laranja. CD-ROOM do 5º Simpósio Latino Americano de ciência de Alimentos. Campinas- SP. 2003.
- [13] RUSCHEL, C. K. ; CARVALHO, H.H. ; SOUZA, R.B. ; TONDO, E.C. Qualidade microbiológica e físico-química de sucos de laranja Comercializados nas vias públicas de Porto Alegre/RS. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.21 n.1 p.94-97, 2001
- [14] INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (ITAL). Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. Campinas/SP, 1995. 229p.
- [15] SUGAI, A. Y.; SHIGEOKA, D.S.; BADOLATO, G.G.; TADINI, C.C. Análise físico-química e microbiológica do suco de laranja minimamente processado armazenado em lata de alumínio. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 22 n. 3 p. 233-238, 2002.
- [16] VARNAM A.H., SUTHERLAND J.P. Bebidas: Tecnologia, Química y Microbiología. Serie Alimentos Básicos 2; Editorial Acribia, S.A., Zaragoza (Espanã), 1994.
- [17] VIÉGAS, F. C. P. A industrialização dos produtos cítricos. Citricultura Brasileira, Fundação Cargil, 2ed. São Paulo -SP, 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)



# AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE *SALMONELLA* SPP EM CARCAÇA DE FRANGOS DE CORTE, ALIMENTADOS COM RAÇÕES COM PROBIÓTICOS E PREBIÓTICOS.

**João Garcia Caramori Júnior**

Departamento de Produção Animal da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária  
- UFMT - Cuiabá, MT.

**Roberto de Oliveira Roça**

Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial da Faculdade de Ciências Agrárias -  
UNESP – Botucatu, SP.

**José Paes de Almeida Nogueira Pinto**

**Raphael Lúcio Andreatti Filho**

**Ariel Antônio Mendes**

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – Botucatu, SP.

**Carlos Roberto Padovani**

Instituto de Biociências – UNESP – Botucatu, SP.

**Édio Moscardi Júnior**

**Fernanda Raghianti.**

Médicos Veterinários Residentes, UNESP – Botucatu, SP.

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de probióticos e prebióticos na criação de aves experimentalmente infectadas por *Salmonella* Enteritidis, através da avaliação da presença de *Salmonella* spp nas carcaças. Foram realizados dois experimentos com 100 aves cada. No primeiro experimento as aves chegaram contaminadas com *Salmonella* spp, e no segundo experimento, sem essa contaminação. Em

cada experimento, as 100 aves foram divididas em 4 grupos de tratamentos: grupo-DCP – 25 aves desafiadas com  $10^6$  UFC de *Salmonella* Enteritidis e suplementadas na fase inicial (0-21 dias) com probióticos e prebióticos; grupo- DSP – 25 aves desafiadas e sem essa suplementação; grupo-NDCP - 25 aves não desafiadas e suplementadas com probióticos e prebióticos na fase inicial e grupo-NDSP – 25 aves não desafiadas e sem nenhuma suplementação. Após a fase final de criação (42 dias para o

primeiro experimento e 45 para o segundo), foram aleatoriamente escolhidas 8 aves de cada tratamento, totalizando 32 aves abatidas. As amostras para avaliação da presença de *Salmonella* spp na carcaça foram obtidas através do lavado de carcaça com água peptonada tamponada, incubado à 37°C por 24 horas. As amostras foram submetidas aos testes laboratoriais como enriquecimento seletivo com Tetrationato (TT) e Rappaport (RV), plaqueamento seletivo em ágar sulfito de bismuto (BS)

e ágar xilose lisina desoxicolato (XLD), diagnóstico presuntivo em ágar tríplice açúcar ferro (TSI) e ágar lisina ferro (LIA), e diagnóstico confirmativo através de soroaglutinação com antisoro polivalente e do grupo D. Em lotes adquiridos com contaminação inicial por *Salmonella* spp., desafiados no 3º dia com *Salmonella enteritidis*, a utilização de probióticos e prebióticos na fase inicial do crescimento, demonstrou efetividade na redução da contaminação de carcaças por *Salmonella* spp. Este fato não foi observado em lotes livres da contaminação inicial. Em lotes de aves não contaminados e sem desafio, probióticos e prebióticos demonstraram proteção contra infecção por *Salmonella* spp durante a fase experimental.

*Palavras chave:* Probióticos e prebióticos, *Enterococcus* sp, mananoligossacarídeo, *Salmonella* spp, frango de corte.

### SUMMARY

The present work evaluated the efficacy of use of probiotics and prebiotics in raising broilers experimentally infected by *Salmonella Enteritidis* by assessing the presence of *Salmonella* spp in carcasses. Two experiments were performed in two different times including 100 chicks each. The first experiment included chicks that were contaminated in the incubation house; in the second, they were free of contamination. In each experiment, the 100 chicks were divided into 4 treatment groups: CWS group – 25 chicks challenged with 10<sup>6</sup> *Salmonella Enteritidis* cells and supplemented with probiotics and prebiotics in the initial stage (0-21days); CNS group – 25 challenged chicks without supplementation; NCWS group – 25 non-challenged chicks with supplementation; and NCNS group – 25 challenged chicks without supplementation. At the end of raising period (42 days to the first experiment and 45 days to the second), eight chicks of each treatment group were picked aleatory (32 slaughtered chicks). Samples to

evaluate the presence of *Salmonella* spp in the carcasses were obtained after carcass washing with buffered peptone water and incubation at 37°C for 24 hours. The samples were submitted to laboratory tests with selective enrichment with tetrathionate (TT) and Rappaport-Vassiliadis (RV); selective plating in bismuth sulphite (BS) and xylose lysine desoxycholate (XLD); presumptive diagnosis in tryptic sugar iron agar (TSI) and lysine iron agar (LIA); and confirmative diagnosis using seroagglutination with group D polyvalent antivenom. The action of probiotics and prebiotics associated in a single product in contaminated lots (first experiment) and challenged lots caused significant effects in the reduction of carcass contamination by *Salmonella* spp. No significant probiotic and prebiotic effect was seen in the non-contaminated and challenged broiler lot. In non-challenged broiler lots, however, these products protected against *Salmonella* spp during the experimental phase.

KEY WORDS: Probiotics and prebiotics, *Enterococcus* sp, mananoligossacarídeo, *Salmonella* spp, broiler.

### INTRODUÇÃO

Os alimentos, particularmente os de origem animal, funcionam como veículos na transmissão de *Salmonella* spp ao homem (UYTTENDAELE et al., 1998) e as carcaças de aves, ovos e derivados se destacam nessa transmissão à espécie humana (ANDREATTI FILHO et al., 1997 e 2000).

Para controlar a infecção humana de *Salmonella* spp, é necessário um efetivo controle na avicultura, conhecendo a dinâmica da infecção deste agente na ave. A infecção na ave pode ocorrer por via oral ou por transmissão vertical, em que o ovo já contaminado gera o pintinho naturalmente infectado (DESMIDT et al., 1997).

As aves jovens, com idade inferior a uma semana, são as mais sus-

ceptíveis à infecção por *Salmonella* spp (DESMIDT et al., 1997; EDENS, 1999), mas com a evolução da idade, geralmente a infecção se torna auto limitante, ou o número de colônias reduz drasticamente, e a doença passa despercebida (ANDREATTI FILHO et al., 2000).

Entretanto, nas operações de abate, pode ocorrer a contaminação destes organismos enteropatogênicos nas carcaças, através da evisceração, desencadeando os modos de transmissão desse agente ao homem (UYTTENDAELE et al., 1998).

A proposta da utilização de probióticos como aditivos alimentares, é evitar a colonização intestinal de microrganismos enteropatogênicos nas aves, através da competição por sítios de adesão ao epitélio intestinal entre bactérias probióticas e as patogênicas (NURMI e RANTALA, 1973), da competição de nutrientes (SILVA, 2000), da produção de substâncias antimicrobianas (ANDREATTI FILHO e SAMPAIO, 1999) e do estímulo da imunidade intestinal (OUWEHAND et al., 1999).

A persistência e manutenção do microrganismo probiótico no trato intestinal das aves estão associadas à sua rápida multiplicação, superando a eliminação pelo peristaltismo intestinal e íntima relação com o epitélio intestinal; *Enterococcus* spp e *Lactobacillus* spp são exemplos destes microrganismos probióticos (SILVA, 2000). A utilização de probióticos diminuiu a colonização de *Salmonella* (NURMI e RANTALA, 1973; ZIPRIN et al., 1990; ANDREATTI FILHO et al., 1997; GUSILS et al., 2001).

Além dos probióticos, os prebióticos também atuam contra a colonização de microrganismos enteropatogênicos. Prebióticos são substâncias não digeríveis, como os polissacarídeos e oligossacarídeos (frutoligosacarídeos, glucoligosacarídeos, mananoligossacarídeos), os peptídeos, as fibras vegetais e os lipídeos (MENTEN, 2001).



Os prebióticos são eficientes na redução da colonização intestinal de *Salmonella Typhumurium*, em aves alimentadas com ração adicionada de frutoligossacarídeos (BAILEY et al., 1991; FUKATA et al., 1999) e de lactose (CORRIER et al., 1990; ZI-PRIN et al., 1990). Os mananoligos-sacarídeos são outros oligossacarídeos que desempenham função importante no impedimento da colonização de enteropatógenos como *Salmonella* spp (MENTEN, 2001)

Baseado neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de probióticos e prebióticos na criação de aves experimentalmente infectadas por *Salmonella* Enteritidis, através da avaliação da presença de *Salmonella* spp nas carcaças.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Local e distribuição dos tratamentos:

Este estudo foi realizado num galpão experimental da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, campus de Botucatu. Foram realizados dois experimentos em épocas diferentes e utilizadas 100 aves (cada experimento), não sexadas, da linhagem Ross, com menos de um dia de idade. As aves foram distribuídas em quatro tratamentos, com 25 aves cada sendo: **Tratamento DCP** no qual foi utilizada ave desafiada com cepas *Salmonella enteritidis* e alimentadas com rações iniciais adicionadas de produtos contendo probióticos e prebióticos; **Tratamento DSP** (aves desafiadas e sem adição destes produtos); **Tratamento NDCP** (aves não desafiadas e com utilização destes produtos) e **Tratamento NDSP** (aves não desafiadas e sem suplementação destes produtos na ração inicial). Antes do alojamento das aves no galpão, 1% do lote foi enviado ao Laboratório de Ornitopatologia da FMVZ, UNESP, campus de Botucatu, para necropsia. Este procedimento teve como objetivo a

checagem da ausência de *Salmonella* spp no lote (ANDREATTI FILHO et al, 2000). Outra medida de controle sanitário foi a vacinação das aves contra doença de Newcastle no 10º dia de experimento.

### Utilização dos produtos

Nas primeiras 5 horas do experimento, somente as aves dos grupos de tratamentos **DCP** e **NDCP** receberam o produto *Colostrum avis*<sup>R</sup>, na forma peletizada (BioCamp – Laboratórios Ltda.), contendo 10<sup>6</sup> UFC (unidades formadoras de colônias) de *Enterococcus* sp /g de produto (probiótico) e 15% de mananoligos-sacarídeos (prebiótico), na proporção de 2g / ave. Depois do consumo de *Colostrum avis*<sup>R</sup>, todas as aves receberam ração inicial básica (Tabela 1); entretanto a ração básica dos grupos **DCP** e **NDCP** foi suplementada com

*Simbiótico plus*<sup>R</sup> (10<sup>6</sup> UFC de *Enterococcus* sp /g de produto e 85% de mananoligos-sacarídeo, BioCamp – Laboratórios Ltda.), na proporção de 2kg/ tonelada de ração, até os 21 dias de idade (fase inicial). Após a fase inicial, todos os grupos de tratamentos (DCP, DSP, NDCP e NDSP) receberam ração igual (sem adição de *Simbiótico plus*<sup>R</sup>). Do 21º ao 35º dia as aves receberam a ração de crescimento e do 35º ao 42º dia esta ração foi trocada pela final.

### Desafio das aves

No 3º dia de experimento, as aves dos grupos **DCP** e **DSP** foram desafiadas com cepa de *Salmonella* Enteritidis. Com o auxílio de uma pipeta graduada de 1 ml, receberam 0,5 ml de inóculo contendo 10<sup>6</sup> UFC de *Salmonella* Enteritidis por via intra esofageana (esôfago/inglúvio). Este inó-

Tabela 1. Ingredientes da ração básica inicial das aves utilizada até 21 dias de idade.

Ingredientes	Peso p/ 100 Kg
Milho moído	56,9%
Farelo de Soja	36,5%
Óleo de soja	2,2%
Cl - Metionina	0,1%
L - Lysina	0,1%
Fosfato bicálcico	1,9%
Calcário	0,8%
Suplemento vitamínico <sup>1</sup>	0,3%
Suplemento mineral <sup>2</sup>	0,3%
Sal (NaCl)	0,3%
Água	0,2%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>
Composição calculada	
Energia Metabólica disponível (Kcal/Kg)	3050
Proteína Bruta (%)	21,0%
Metionina (%)	0,57%
Metionina + cistina (%)	0,92%
Lisina (%)	1,20%
Calcio (%)	0,96%
Fósforo	0,46%

<sup>1</sup> SUPLEMENTO VITAMÍNICO: Polinutri Alimentos LTDA . Níveis de garantia /Kg de produto: Vitamina A: 7.500.000 UI; Vitamina D<sub>3</sub>: 2.500.000UI; Vitamina E: 18.000mg; Vitamina K<sub>3</sub>: 12.000mg; Tiamina: 1.500mg; Riboflavina: 500mg; Piridoxina: 1.000mg; Vitamina B<sub>12</sub>: 2.500mg; Niacina: 35.000mg; Pantotenato de Cálcio: 10.000mg; Biotina: 67mg; Antioxidante: 5.000mg.

<sup>2</sup> SUPLEMENTO MINERAL: Polinutri Alimentos LTDA . Níveis de garantia /Kg de produto: Ferro: 50.000mg; Cobre: 70.000; Manganês: 60.000mg; Zinco: 50.000mg; Iodo: 1.250mg; Selênio: 200mg.

culo foi obtido através de culturas de amostras de *Salmonella* Enteritidis fagotipo 4 em caldo infusão de cérebro e coração (BHI), incubados por 40°C por 10 à 12 horas e diluídos 500 vezes também em BHI no momento do uso. O número de UFC foi determinado através de diluições decimais em solução tampão de salina fosfatada (PBS) com pH 7,2. A determinação foi através de 0,1ml da suspensão de BHI e respectivas diluições decimais (PBS), em duplicata de ágar verde brilhante acrescido de 100 mg de ácido nalidíxico /ml do meio após a esterilização. As placas foram incubadas a 40°C (ANDREATTI FILHO et al, 2000). Este desafio foi em 50 aves, sendo 25 com ração inicial contendo probióticos e prebióticos (grupo DCP) e 25 sem estas suplementações (grupo DSP).

### Colheita das amostras

No primeiro experimento as aves foram abatidas com 42 dias e no segundo, com 45 dias, submetidas a um jejum de 8 horas antes do abate. Foram sorteadas 8 aves de cada tratamento (total de 32 aves), identificadas com anilhas plásticas nos pés e abatidas segundo os procedimentos normais de insensibilização, sangria, escalda, depenagem e evisceração. Após a evisceração, foram retirados os pés, outra anilha correspondente com a primeira foi colocada na asa para identificação permanente do tratamento. As carcaças já evisceradas, foram colocadas em sacos plásticos de 40 x 60 cm, com 300ml de água peptonada tamponada; em seguida, foram massageadas por 3 minutos. Assepticamente, com uma tesoura, cortou-se uma das pontas desse saco para escorrer o enxágüe (caldo de pré-enriquecimento) em um frasco de 500ml estéril. Este frasco foi identificado com o número correspondente da anilha, e incubado à 37°C por 18 à 24 horas em estufa, no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, da FMVZ.

### Isolamento de *Salmonella* spp

Após o período de incubação, cada amostra contida no caldo de pré-enriquecimento, foi repicada em 2 tubos de caldos de enriquecimento seletivo, sendo um contendo 10 ml de caldo tetracionato (TT, Oxoid, cod. CM 29) e outro com 10 ml de caldo Rappaport –Vassiliadis (RV, Oxoid, cod. CM 699). Foram transferidos os volumes de 1ml para o caldo TT e 0,1ml do caldo de RV pré-enriquecido. Estes tubos foram incubados a 37°C por 18 a 24 horas em estufa para o TT, e de 43°C por 18 a 24 horas em banho-maria para o RV.

Depois desse período de incubação, uma alçada foi retirada de cada tubo de caldo seletivo (TT e RV) para estriagem em placas de Petri descartáveis, contendo ágar sulfito de bismuto (ágar BS, Difco) e, em outra, contendo ágar xilose lisina desoxicolato (ágar XLD, Oxoid, cod. CM 469). Estas placas foram incubadas a 35°C por 18 a 24 horas.

Na etapa seguinte, as colônias suspeitas no ágar BS (colônias marrons ou pretas com ou sem brilho metálico) e no ágar XLD (colônias transparentes, cor de rosa escuro com e sem centro preto ou mesmo inteiramente pretas), foram transferidas para ágar tríplice açúcar ferro (TSI, Oxoid, cod. CM 277) e para ágar lisina ferro (LIA, Difco, cod. 0849-01), para o diagnóstico presuntivo. Este material foi incubado a 37°C por 18 a 24 horas

A seguir, as mudanças do meio em ágar TSI, como inclinação alcalina (vermelha) e de fundo ácido (amarelo), com ou sem produção de H<sub>2</sub>S (escurecimento do ágar), e do meio em ágar LIA fundo e inclinação alcalinos (púrpura, sem alteração da cor do meio), com ou sem produção de H<sub>2</sub>S (escurecimento do meio), determinaram a positividade desses resultados presuntivos. As colônias com estes perfis foram submetidas a soroaglutinação com antissoro polivalente flagelar e somático (Probac<sup>®</sup>), chegando ao di-

agnóstico confirmativo (PINTO, 1998).

### Controle de qualidade da água

Para o monitoramento do controle de qualidade da água, foram colhidas três amostras de água de cada experimento, totalizando seis amostras. Estas amostras foram colhidas diretamente do bebedouro das aves. O procedimento desta colheita seguiu corretamente com a assepsia das mãos, com álcool 70° GL. A água foi colhida em frascos de 250ml, estéreis e no momento da colheita a boca dos frascos foram flambadas (MACARI, 1996). Foram avaliadas a contagem total de bactérias empregando-se o ágar padrão ("PCA - plate count agar") para contagem de total, caldo lactosado para avaliação do NMP de coliformes totais e ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), para coliformes fecais, conforme AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (1992).

### Análise estatística

Na análise estatística dos resultados foi empregado o teste de Goodman (Teste não paramétrico) (GOODMAN, 1964, 1965).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Controle sanitário das Aves

No primeiro experimento, os resultados do isolamento de *Salmonella* spp indicaram que a infecção estava presente no lote, demonstrando indícios de que os ovos incubados já estavam contaminados por *Salmonella* spp e geraram pintinhos naturalmente infectados (transmissão vertical). No segundo experimento, os exames laboratoriais indicaram a ausência de *Salmonella* spp em 1% do lote.

#### Controle da qualidade da água

A avaliação microbiana da água fornecida do bebedouro das aves (Tabela 2) demonstra uma elevada contaminação, com exceção da Amostra 3, do Experimento 2. Com estes re-

sultados, fica evidente que há necessidade de tratamento da água e monitoração constante com avaliações microbianas.

**Isolamento de *Salmonella spp* nas amostras**

A Tabela 3 mostra os resultados do primeiro experimento. Nesta tabela fica evidenciado que, comparando a presença de *Salmonella spp* entre as aves desafiadas e suplementadas com probióticos e prebióticos na ração inicial (0-21 dias) (grupo DCP) com aves desafiadas e sem esta su-

plementação (grupo DSP), houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ). Das 8 carcaças de aves do grupo DCP, *Salmonella spp* não esteve presente em nenhuma delas e das 8 amostras do grupo DSP, este agente foi isolado em 6 carcaças. Estes resultados demonstram o efeito significativo ( $P < 0,05$ ) da adição de probióticos e prebióticos sobre a colonização de *Salmonella spp*, em aves naturalmente infectadas e desafiadas no 3º dia com  $10^6$  UFC de *Salmonella* Enteritidis - fagotipo 4. Ainda no primeiro experimento (Tabela 3), comparando

os resultados entre as aves não desafiadas e suplementadas com as não desafiadas e não suplementadas com probiótico e prebiótico (grupos NDCP e NDSP), verificase que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os mesmos. Isto porque, *Salmonella spp* esteve presente em apenas 1 amostra do enxágüe de carcaças de aves do grupo NDCP, e em 2 do grupo NDSP.

No segundo experimento (Tabela 4), na comparação entre os grupos DCP e DSP, a *Salmonella spp* esteve presente em apenas uma amostra do

Tabela 2. Avaliação microbiana da água fornecida para as aves.

Experimento 1	Contagem Total (log UFC/mL)	NMP coliformes: 100 mL
Amostra 1	3,0792	≥ 2400 *
Amostra 2	3,1761	≥ 2400 *
Amostra 3	2,9191	≥ 2400 *
Experimento 2	Contagem Total (log UFC/mL)	NMP coliformes: 100 mL
Amostra 1	3,3222	≥ 2400 *
Amostra 2	3,1761	≥ 2400 *
Amostra 3	< 2,0791 est.	< 2

\* todas amostras foram negativas para coliformes fecais (ágar EMB).

Tabela 3. Isolamento de *Salmonella spp* em carcaças de aves no primeiro experimento.

Tratamentos	Presença	Ausência	Total
DCP	0 <sup>abc</sup>	8 <sup>a</sup>	8
DSP	6 <sup>bc</sup>	2 <sup>a</sup>	8
NDCP	1	7 <sup>ab</sup>	8
NDSP	2 <sup>bc</sup>	6 <sup>ab</sup>	8
Total	9	23	32

Tratamentos:

DSP: aves desafiadas com adição de probióticos e prebióticos na ração de 0 a 21 dias

DSP: aves desafiadas sem adição de probióticos e prebióticos na ração de 0 a 21 dias

NDCP: aves não desafiadas com adição de probióticos e prebióticos na ração de 0 a 21 dias

NDSP: aves não desafiadas sem adição de probióticos e prebióticos na ração de 0 a 21 dias

\* letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam haver diferença estatística significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Goodman.

\*\*letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam haver diferença estatística significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Goodman.

Tabela 4. Isolamento de *Salmonella* spp em carcaças de aves no segundo experimento.

Tratamentos	Presença	Ausência	Total
DCP	1 <sup>abc</sup>	7 <sup>cd</sup>	8
DSP	0 <sup>ab</sup>	8 <sup>cd</sup>	8
NDCP	0 <sup>ab</sup>	8 <sup>cd</sup>	8
NDSP	3 <sup>a</sup>	5 <sup>cd</sup>	8
Total	4	28	32

Tratamentos:

DSP: aves desafiadas com adição de probióticos e prebióticos na ração de 0 a 21 dias

DSP: aves desafiadas sem adição de probióticos e prebióticos na ração de 0 a 21 dias

NDCP: aves não desafiadas com adição de probióticos e prebióticos na ração de 0 a 21 dias

NDSP: aves não desafiadas sem adição de probióticos e prebióticos na ração de 0 a 21 dias

\* letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam haver diferença estatística significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Goodman.

\*\*letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam haver diferença estatística significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Goodman.

grupo de tratamento DCP e em nenhuma amostra do grupo de tratamento DSP, não demonstrando, com isso, diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre estes tratamentos. Estes resultados demonstram que a falta dessa suplementação no lote desafiado (DSP), não pode ser vista como um fator protetor na colonização de *Salmonella* spp, como foi demonstrado anteriormente no primeiro ensaio experimental. Na Tabela 4, é observado que na comparação entre as aves não desafiadas e suplementadas com probióticos e prebióticos (NDCP) com as não desafiadas e sem estes suplementos (NDSP), os resultados demonstram haver diferença significativa ( $P<0,05$ ). Diante da utilização dessa suplementação em aves sem desafios (grupo - NDCP), *Salmonella* spp não esteve presente em nenhuma amostra das submetidas aos teste laboratoriais. Este agente esteve presente em 3 das 8 amostras do enxágüe de carcaças de aves sem desafio de *Salmonella* Enteritidis fagotipo 4 e não suplementadas com probióticos e prebióticos (NDSP).

CORRIER et al. (1990) realizando pesquisas com aves experimen-

talmente infectadas por *Salmonella* Typhimurium, no 3º dia, também observaram a redução desse agente, frente a administração oral de uma mistura de microbiota cecal até 10 dias de vida e quando este tratamento foi associado com lactose a redução foi maior. Semelhantes resultados foram obtidos no primeiro experimento da presente pesquisa, no qual aves naturalmente contaminadas por *Salmonella* spp e com desafio de  $10^6$  UFC de *Salmonella* Enteritidis – fagotipo 4 (3º dia de vida), a utilização de probióticos (*Enterococcus* spp) e prebióticos (mananoligossacarídeos) em um só produto, reduziu significativamente ( $P<0,05$ ) o isolamento de *Salmonella* spp em carcaças aves.

ANDREATTI FILHO et al. (2000), utilizaram isoladamente microflora cecal anaeróbica (MCA), em aves jovens (sem infecção natural) e experimentalmente infectadas por *Salmonella* Typhimurium e *Salmonella* Enteritidis e verificaram diminuição na quantidade de colônias desses agentes nas fezes das aves. Quando este tratamento de MCA foi associado com lactose, a redução do número de colônias de *Sal-*

*monella* Typhimurium e *Salmonella* Enteritidis diminuiu significativamente em comparação ao tratamento isolado de microbiota cecal anaeróbica. Os resultados desses autores foram semelhantes aos do segundo experimento da presente pesquisa, no qual o uso de probióticos (*Enterococcus* spp) e prebióticos (mananoligossacarídeos), em um só produto, na ração inicial de aves desafiadas por *Salmonella* Enteritidis – fagotipo 4, não proporcionou efeito protetor contra este agente.

Deve ser considerada a diferença entre os produtos utilizados nos dois trabalhos, MCA e produto comercial com apresentação de um único microrganismo (*Enterococcus* spp), exercendo a função de probiótico associado ao prebiótico. A literatura consultada ressalta razões para a eficiência do produto utilizado no presente trabalho. MENTEN (2001) afirma que entre os oligossacarídeos, os mananoligossacarídeos possuem importância no controle de infecção de patógenos intestinais por possuírem fímbrias bacterianas e estas bloqueiam adesão das bactérias à superfície intestinal. SILVA (2000) afirma



que algumas espécies de *Enterococcus* persistem no intestino do hospedeiro por multiplicar mais rápido que a sua eliminação pelo peristaltismo e capacidade de aderir à mucosa intestinal. Provavelmente, estes fatores puderam contribuir com resultados satisfatórios no primeiro e parcialmente satisfatórios no segundo experimento da presente pesquisa.

### CONCLUSÕES

Em lotes adquiridos com contaminação inicial por *Salmonella spp.*, desafiados no 3º dia com *Salmonella enteritidis*, a utilização de probióticos e prebióticos na fase inicial do crescimento, demonstrou efetividade na redução da contaminação de carcaças por *Salmonella spp.* Este fato não foi observado em lotes livres da contaminação inicial. Em lotes de aves não contaminados e sem desafio, probióticos e prebióticos demonstraram proteção contra infecção por *Salmonella spp* durante a fase experimental.

### REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D.F., ed., *Compendium of methods for the examination of foods*. 3.ed. Washington: APHA, 1992. 1219p.
- ANDREATTI FILHO, R.L.; SILVA, E.N.; CURY, P.R. Ácidos orgânicos e microbiota cecal anaeróbia no controle da infecção experimental de frangos por *Salmonella typhimurium* e *Salmonella enteritidis*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.49, p.661-672, 1997.
- ANDREATTI FILHO, R. L.; SAMPAIO, H. M. Probióticos e Prebióticos: realidade na avicultura industrial moderna. *Revista de Educação Continuada do CRMV-SP, São Paulo*, v. 2, n.3, p. 59-71, 1999.
- ANDREATTI FILHO, R. L.; SILVA, E.N.; RIBEIRO, A.R.; KONDO, N.; CURI, P.R. Use of anaerobic cecal microflora, lactose and acetic acid for the protection of broiler chicks against experimental infection with *Salmonella typhimurium* and *Salmonella enteritidis*. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 32, p.107-112, 2000.
- BAILEY, J.S.; BLANKENSHIP, L.C.; COX, N.A. Effect of fructooligosaccharide on *Salmonella* colonization of the chicken intestine. *Poultry Science*, v.70, p.2433-2438, 1991.
- CORRIER, D. E.; HILTON JUNIOR, A.; ZIPRIN, R.L. et al. Effect of dietary lactose on *Salmonella* colonization of market-age broiler chickens. *Avian Diseases*, v. 34, n.3, p. 668-676, 1990.
- DESMIT, M. ; DUCATELLE, R.; HAESBROUCK, F. Pathogenesis of *Salmonella enteritidis* phage type four after experimental infection of young chickens. *Veterinary Microbiology*, v. 56, p. 99-109, 1997.
- EDENS, F.W. Mecanismo de competição exclusiva In: CONFERÊNCIA APINCO 1999 DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1999, Santos, 1999. *Anais...*, Campinas: FACTA, 1999, p.38-39.
- FUKATA, T., SASAI, K., MIYAMOTO, T. et al. Inhibitory effects of competitive exclusion and fructooligosaccharide singly and combination, on *Salmonella* colonization of chicks. *Journal Food Protection*, 62, p. 229-233, 1999.
- GOODMAN, L.A. Simultaneous confidence intervals for contrasts among multinomial populations. *Annals of Mathematical Statistics*, v.35, n.2, p. 716-725, 1964.
- GOODMAN, L. A. On simultaneous confidence intervals for multinomial populations. *Technometrics*, v.7, n.2, p. 247-254, 1965.
- GUSILS, C.; OLIVER, G.; GONZÁLEZ, S. Alimentos probióticos: Profilaxis en Pollos frente a *Salmonellas*. In : CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AVICULTURA 17, 2001. *Anais...*, Guatemala, 2001. p. 632-641.
- MACARI, M. Controle da Qualidade Microbiológica da Água utilizada em Avicultura. In: *Água na avicultura industrial*. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Câmpus de Jaboticabal – UNESP, p. 93-117. 1996.
- MENTEN, J.F.M. Aditivos alternativos na nutrição de aves: probióticos e prebióticos. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. A produção animal na vida dos brasileiros. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 148-157. 2001
- NURMI, E. ; RANTALA, M. New aspects of *Salmonella* infection in broiler production. *Nature*, v. 241, p. 210-211, 1973.
- Ouwehand, A. C.; Kirjavainen, P.V.; Shortt, C. et al. Probiotics: mechanisms and established effects. *International Dairy Journal*, v. 9, p. 43-52, 1999.
- PINTO, J. P. N. Métodos microbiológicos rápidos na avaliação da disseminação de *Salmonella* em um abatedouro industrial de frangos. 1998. 94p. Tese (Doutorado em Bromatologia). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SILVA, E. N. Antibióticos intestinais naturais: bacteriocinas. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS ALTERNATIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL, 2000. *Anais...*, CBNA, Campinas – SP, p. 15-24.
- UYTTENDAELE, M. R. ; DEBEVERE, J. M. ; LIPS, R. M. ; NEYTS, K. D. Prevalence of *Salmonella* in poultry carcasses and their products in Belgium. *International Journal Food Microbiology*, v.40, p. 1-8, 1998.
- ZIPRIN, L.R.; CORRIER, D.E.; HILTON JUNIOR, A.; BEIER, R.C.; SPATES, G.E.; DeLOACH, J.R.; ELISSALDE, M.H. Intraoccal *Salmonella typhimurium* infection of broiler chickens: reduction of colonization with anaerobic organisms and dietary lactose. *Avian Diseases*, v.34, p.749-753, 1990. ❖

# MICROBIOLOGIA CONVENCIONAL, ELISA E PCR PARA DETECÇÃO DE *SALMONELLA* EM ABATEDOURO DE FRANGO TOTALMENTE AUTOMATIZADO, SEMI-AUTOMATIZADO DE GRANDE PORTE E SEMI-AUTOMATIZADO DE PEQUENO PORTE.

**Elci Lotar Dickel**  
**Laura Beatriz Rodrigues**  
**Luciana Ruschel dos Santos**  
**Raquel Girardello**  
**Frederico de Melo Colussi**  
**Luis Felipe Duarte**

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo - UPF.  
Campus I - Br 285 - Km 171 - Bairro São José. Caixa Postal 611/631. CEP 99001-970.  
Passo Fundo - RS - Brasil. E-mail: [luruschel@upf.tche.br](mailto:luruschel@upf.tche.br)

**Fernando Pilotto**  
**Vladimir Pinheiro do Nascimento**  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias - PPGCV - UFRGS.

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo realizar uma análise comparativa das técnicas de Reação em Cadeia pela Polimerase (PCR) e Ensaio Imunoenzimático (ELISA - SALVIA®), com o método microbiológico convencional, para detecção de *Salmonella* em três categorias de aba-

tedouros: um com abate totalmente automatizado (ATA) e dois com abate semi-automatizado, sendo um de grande porte (ASAGP) e outro de pequeno porte (ASAPP). Foram coletadas amostras de 20 lotes, distribuídos em 20 *pools* de suabes cloacais de 100 aves, 20 carcaças de frango após a evisceração e antes do *chiller* e 20 carcaças de frango após o *chiller*, to-

talizando 60 lotes e 180 amostras. Os resultados mostraram que na microbiologia convencional (MC) foram isoladas 47/180 amostras positivas (26%), ELISA 32/180 (17,8%) e PCR 22/180 (12,2%). Houve diferença estatística significativa entre as três técnicas, sendo que a MC apresentou eficácia superior ( $p=0,05$ ) na detecção de *Salmonella* em relação às de-

mais técnicas. Foi também investigada a presença de *Salmonella* em diferentes etapas do processamento industrial das três categorias de matadouro avícola. No abatedouro ATA foram identificadas 30/60 (50%) amostras positivas para *Salmonella*, sendo 12/20 (60%) no suabe cloacal, 14/20 (70%) antes do *chiller* e 4/20 (20%) após o *chiller*. No abatedouro ATAGP, 4/20 (20%) amostras foram positivas no suabe cloacal, 5/20 (25%) antes do *chiller* e 8/20 (40%) após o *chiller*, totalizando 17/60 (28,3%) amostras positivas, enquanto que no abatedouro ASAPP não houve isolamento de *Salmonella*.

### SUMMARY

*This study had as objective accomplish a comparative analysis of Polymerase Chain Reaction techniques (PCR) and an Immunoenzymatic Assay (ELISA - SALVIA®) through a conventional microbiologic method for detection of Salmonella in three slaughterhouses categories: with totally automated slaughter (ATA) and two with semiautomatic, being one of great load (ASAGP) and another with a small load (ASAPP). In each slaughterhouse samples of 20 lots were collected, like this distributed; 20 pools of cloacal swabs of 100 poultries, 20 chicken carcasses after the evisceration and before chiller and 20 chicken carcasses after chiller, totalling 60 lots and 180 samples. The results showed that, in the conventional microbiology (MC) were isolated 47/180 positive samples (26%), ELISA 32/180 (17,8%) and PCR 22/180 (12,2%). There was significant statistical difference among the three techniques, and MC presented superior effectiveness ( $p=0,05$ ) in Salmonella detection in relationship to the other techniques. Salmonella presence was also investigated in different stages of the industrial processing of the three categories of poultry slaughterhouse. In the slaughterhouse with totally automated technology were identified 30 (50%) positive samples for Salmonella, being 12/20 (60%) in the cloacal swab, 14/20 (70%) before the chiller and 4/20 (20%)*

*after the chiller. In the slaughterhouse with semiautomatic technology, 4/20 (20%) samples were positive in the cloacal swab, 5/20 (25%) before the chiller and 8/20 (40%) after the chiller, totalizing 17/60 (28,3%) positive samples, while in the slaughterhouse with manual technology there was no isolation of Salmonella.*

### INTRODUÇÃO

As salmoneloses são reconhecidamente um problema de saúde pública. Neste contexto, aves e produtos derivados de carne de frango, são muitas vezes relacionados com surtos de toxinfecção alimentar. Diferentes metodologias de diagnóstico são empregadas para a identificação rápida e precisa do agente, enquanto que a tecnologia de abate pode influenciar no controle das salmonelas durante o processamento tecnológico.

O diagnóstico efetuado pelos laboratórios, tanto da rede oficial como os privados, é baseado na metodologia de isolamento e seleção em placas, denominado comumente de microbiológico convencional (MC) (BRASIL, 1995), que envolve várias etapas e necessita cerca de cinco dias para a emissão de resultados. Assim, metodologias como o ensaio imunoenzimático (ELISA) e a Reação em Cadeia pela Polimerase (PCR) estão sendo desenvolvidas e aplicadas visando basicamente diminuir o período das análises.

O uso de ELISA para detecção de *Salmonella* apresentou alta especificidade e/ou sensibilidade quando empregada em culturas puras ou aplicada em alimentos experimentalmente ou naturalmente contaminados (FELDSINE et al, 1992; FELDSINE et al., 1993).

Existem vários kits de ELISA disponíveis comercialmente, espe-

cialmente para *Salmonella* Enteritidis e *Listeria monocytogenes*, geralmente requerendo que o organismo-alvo esteja em uma concentração de  $10^6$  UFC/mL, apesar de alguns testes relatarem um limite de sensibilidade de  $10^4$ . Desse modo, o pré-enriquecimento convencional, e mesmo o enriquecimento seletivo, podem ser necessários antes da realização do ensaio (FORSYTHE, 2002).

Quando se faz uso de testes imunoenzimáticos, existe a possibilidade de obter-se resultados falso-positivos e/ou falso-negativos. As reações cruzadas com outras enterobactérias podem ser explicadas pelas estreitas relações antigênicas somáticas entre a *Salmonella* e outros microrganismos da família *Enterobacteriaceae* (KAUFFMANN, 1966; ORSKOV & ORSKOV, 1984). Também foram verificadas reações falso-positivas em diferentes testes imunoenzimáticos. KRYSINSKI & HEIMSCH (1977) verificaram que um soro comercial anti-H para *Salmonella*, utilizado para fins de identificação sorológica e empregado em um teste imunoenzimático indireto idealizado pelos autores, revelou-se inespecífico, ocorrendo reações cruzadas com *Citrobacter freundii*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas fluorescens*, *Erwinia* sp. e *Proteus* sp.

OLIVEIRA et al (1997), trabalhando com anticorpos policlonais para detecção de *S. Enteritidis* em alimentos, verificaram que o antisoro apresentou reações cruzadas com *C. freundii*, *Proteus mirabilis* e *Morganella morganii*. SANTOS & ALEIXO (1997), testando um ELISA indireto com soro polivalente somático anti-*Salmonella*, verificaram reações fracamente cruzadas com uma cepa de *P. mirabilis* e uma de *C. freundii*. D'AOUST & SEWELL (1986), avaliando a sensibilidade e a especificidade do teste imunoenzimático comercial Bio-Enzabead, relataram que cinco das 77

cepas de enterobactérias testadas apresentaram reações falso-positivas. Entre elas, quatro eram *C. freundii* e uma era *M. morganii*. É importante, no entanto, ressaltar que EMSWILER-ROSE et al. (1984), JARADAT & ZAWISTOWSKI (1996), entre outros, reportaram ausência de resultados falso-positivos com enterobactérias (REIS et al, 1995).

Reações falso-negativas também são esperadas na detecção de *Salmonella* por testes imunoenzimáticos. SMITH & JONES (1983), ROBISON et al (1983) e MATTINGLY & GEHLE (1984) verificaram que o anticorpo monoclonal M 467 não reagiu com os *S. Typhi*, *S. Paratyphi A* e *S. Paratyphi B*. Esse mesmo anticorpo não reagiu também com outros sorotipos, incluindo *S. Kierke*, *S. Tennessee*, *S. Newington* e *S. Potsdam* (MATTINGLY & GEHLE, 1984; REIS et al (1995). D'AOUST & SEWELL (1986), encontraram resultados falso-negativos com cepas de *S. Hvittingfoss*, utilizando o teste imunoenzimático comercial Bio-Enzabead, concluindo que estas reações poderiam estar relacionadas à ausência de determinantes antigênicos comuns nesse sorovar.

Em pesquisa feita por BRIGMON et al. (1995), adaptou-se um ELISA para amostras ambientais para a detecção de *Salmonella* Enteritidis (SE) em ovos, pele e carne de aves. Nesse experimento, realizou-se a contaminação dos três tipos de amostras com SE e outras 39 espécies bacterianas, incluindo entre elas 32 diferentes sorovares de *Salmonella*. Nos resultados alcançados, foi demonstrada diferença na sensibilidade do ensaio imunoenzimático quando se correlacionou o material de origem avícola utilizado para testar a detecção de SE. Com esse trabalho, evidenciou-se que a sensibilidade do ELISA para *Salmonella* pode variar dependendo do tipo de amostra utilizada.

Em trabalho realizado por LAMBIRI et al (1990), o método ELISA, utilizando um kit comercial da TECRA®, foi comparado ao microbiológico tradicional. Nesse experimento, o ELISA apresentou 95 % de concordância com os resultados do microbiológico convencional, com uma taxa de falso-positivos de 5 %. Ao final, recomendou-se o ELISA para uso como um teste presuntivo para a detecção de *Salmonella*, e destacou-se a sua praticidade, já que com esse kit os resultados já poderiam ser reportados dentro de 48 horas.

A Reação em Cadeia pela Polimerase (PCR) vem sendo empregada com êxito para detecção de vários microrganismos, destacando-se *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* sp, *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio cholerae*, *Shigella flexneri* e *E.coli*, além de *Salmonella* em diferentes matrizes, como carne e leite, revelando-se uma técnica rápida e precisa (SANTOS et al., 1999).

SOUMET et al. (1997), utilizando amostras ambientais, incluindo suabe de arrasto, avaliaram a PCR para detectar *Salmonella* a partir do MSRV, comparando com duas metodologias microbiológicas. Para ambos os procedimentos, as amostras foram incubadas por 18-20 h em água peptonada. Os resultados mostraram uma boa sensibilidade e especificidade da PCR, com 93,1% de concordância com o microbiológico. A PCR realizada a partir do caldo tetracionato não apresentou resultados satisfatórios e, além disso, os autores atribuíram ao MRSV-PCR a vantagem na detecção de colônias atípicas nos meios de isolamento.

SANTOS et al (2001), em um ensaio utilizando amostras de carne de aves artificialmente contaminadas, detectaram até 10<sup>-9</sup> UFC/mL de *Salmonella*, após 24 horas de pré-enriquecimento e usando o protocolo fenol-clorofórmio para extração de DNA. O método microbio-

lógico tradicional apresentou o mesmo limite de detecção, mas necessitou 96 horas de análise. Já MAHON et al. (1994) demonstraram, experimentalmente, uma maior sensibilidade da PCR para detecção de *Salmonella* e relação à microbiologia convencional.

TAPCHAISRI et al. (1999) realizou detecção de *Salmonella* através de microbiologia convencional, PCR e ELISA de amostras de alimentos de origem avícola e suínica. Entre as 200 amostras de aves e suínos analisados, sendo 100 de cada, 7 % e 20 %, 7 % e 23 % e 9 % e 33 % foram positivas para *Salmonella* pelo microbiológico convencional, PCR e ELISA, respectivamente. Nesse estudo foram realizadas análises de sensibilidade, especificidade, eficácia e valores preditivos positivos e negativos entre os três testes, concluindo-se que o ELISA é o mais simples, rápido, sensível, específico, além de apresentar baixo custo.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as técnicas de microbiologia convencional (MC), ensaio imunoenzimático (ELISA) e reação em cadeia pela polimerase (PCR) em três categorias de abatedouros: um com abate totalmente automatizado (ATA) e dois com abate semi-automatizado, sendo um de grande porte (ASAGP) e outro de pequeno porte (ASAPP).

#### MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em abatedouro de aves com tecnologia totalmente automatizada (ATA) e dois abatedouros com tecnologia semi automatizada, sendo um de grande porte (ASAGP) e outro de pequeno porte (ASAPP).

Em cada abatedouro foram coletadas amostras de 20 lotes, distribuídos em 20 *pools* de suabes cloacais de 100 aves, 20 carcaças de frango após a evisceração e antes do *chiller* e 20 carcaças de frango



após o *chiller*, totalizando 60 lotes e 180 amostras. A metodologia utilizada para o isolamento de *Salmonella* foi baseada na Portaria n. 08 de 23/01/1995, a qual institui o método analítico de carcaças de aves e pesquisa de *Salmonella*. Para a PCR, usou-se a técnica preconizada por SANTOS et al (2001), enquanto que a técnica de ELISA seguiu a indicação do fabricante (*Salmonella* Imunoensaio Visula SALVIA TECRA®).

Os resultados foram analisados pelo Método Chi-quadrado e McNemar, utilizando o programa estatístico SPSS for Windows, Versão 10.05, SPSS, Inc. 1999.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliou-se o desempenho das três técnicas em abatedouro tipo ATA, ASAGP e ASAPP, obtendo-se diferentes resultados no total de *Salmonella* detectada, quando comparou-se as três técnicas (Tabela 1).

Analisando-se os resultados, houve diferença significativa entre as três técnicas, sendo o microbiológico convencional superior ( $p=0,05$ ) na detecção de *Salmonella* com relação às demais técnicas.

FLORES (2001), verificou em sua pesquisa que não foi possível diagnosticar *Salmonella* em ovos com casca através da técnica de PCR, possi-

velmente devido à presença de substâncias inibidoras, como cálcio e diversas enzimas, entre elas a ovoalbumina. Dessa forma, sugere-se que as carcaças frescas possam conter alguma substância que esteja interferindo nessa técnica, visto que, quando testada frente à amostras de suabe de cloaca, a PCR não obteve diferença estatística entre as demais técnicas. Analisando-se o comportamento das três técnicas em cada um dos abatedouros estudados, obteve-se os resultados expressos na Tabela 2.

Quando se realizou a análise estatística dos resultados obtidos em todos os estabelecimentos, independente das tecnologias de abate, a

TABELA 1 - Comparação entre as técnicas de microbiologia convencional (MC), ELISA e PCR para detecção de *Salmonella* em amostras coletadas em três diferentes abatedouros.

Parâmetros	MC (n=180)	ELISA (n=180)	PCR (n=180)
Resultados positivos	47	32	22
Porcentagem (%)	26	17,8	12,2

a, b, c: valores indicados pela mesma letra na mesma linha não diferem significativamente entre si ( $p \leq 0,05$ ).

TABELA 2- Desempenho das técnicas microbiologia convencional (MC), ELISA e PCR na detecção de *Salmonella* em abatedouros ATA, ASAGP e ASAPP.

Abatedouros	Técnicas					
	MC		ELISA		PCR	
	Positivos	%	Positivos	%	Positivos	%
ATA (n=60)	30	50	21	35	18	30
ASAGP (n=60)	17	28,4	11	18,4	04	6,7
ASAPP (n=60)	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

a, b, c: valores indicados pela mesma letra na mesma linha não diferem significativamente entre si ( $p \leq 0,05$ ).

microbiologia convencional foi a técnica que detectou o maior número de amostras positivas (47/180), apresentando diferença estatística das outras técnicas. Analisando-os individualmente, o abatedouro tipo ATA apresentou resultado semelhante à análise total, com a MC sendo superior. No abatedouro ASAGP, o microbiológico convencional e o ELISA apresentaram-se estatisticamente semelhantes. Entretanto, comparando-se o microbiológico convencional e o ELISA com a PCR, estas foram estatisticamente superiores. O abatedouro ASAPP não apresentou resultados positivos para *Salmonella* em nenhum dos três métodos estudados.

Os resultados obtidos entre os diferentes pontos de colheita no fluxograma operacional de abate estão citados na Tabela 3.

Analisando estatisticamente as diferentes etapas no fluxograma operacional de abate, a microbiologia convencional apresentou-se superior às demais técnicas para a detecção de *Salmonella* nas amostras antes e depois do chiller.

Comparando a eficiência das técnicas, verifica-se que essas obtiveram resultados sem diferença estatística nos materiais colhidos pelo suabe de cloaca. Esses resultados ressaltam a suposição de que a menor eficiência das técnicas ELISA e PCR, provavel-

mente tenha ocorrido em função da flora competitiva e dos processos de abate. No suabe de cloaca, as bactérias não sofrem nenhum processo de injúria fisiológica e, provavelmente, estão em maior concentração no trato intestinal, devido às aves serem submetidas à restrição hídrica e alimentar por 6 a 12 horas antes do abate. Provavelmente, esse tenha sido o fator que contribuiu para que as técnicas de ELISA e PCR obtivessem melhores resultados com esse método de colheita, quando comparado, com os resultados obtidos nos outros pontos de coleta na linha de abate, nos quais as carcaças já passaram por processos de escaldagem, lavagem,

TABELA 3 - Comparação entre a microbiologia convencional (MC), ELISA e PCR na detecção de *Salmonella* em três diferentes etapas no fluxograma operacional de abate: antes do chiller (AC), depois do chiller (DC) e suabe cloacal (SC).

Métodos de colheita	Técnicas					
	MC		ELISA		PCR	
	Positivos	%	Positivos	%	Positivos	%
SC (n=60)	16 <sup>a</sup>	26,7 <sup>a</sup>	15,6 <sup>a</sup>	26,1 <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>	20 <sup>a</sup>
AC (n=50)	19 <sup>a</sup>	38 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	20 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	16 <sup>a</sup>
DC (n=60)	12 <sup>a</sup>	20 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3,4 <sup>a</sup>

a, b, c: valores indicados pela mesma letra na mesma linha não diferem significativamente entre si ( $p \leq 0,05$ ).

TABELA 4 - Comparação entre o microbiológico convencional (MC), ELISA e PCR para detecção de *Salmonella* em amostras colhidas antes do chiller (AC), depois do chiller (DC) e suabe cloacal (SC) em um abatedouro totalmente automatizado (ATA).

Métodos de colheita	Técnicas					
	MC		ELISA		PCR	
	Positivos	%	Positivos	%	Positivos	%
SC (n=20)	12 <sup>a</sup>	60 <sup>a</sup>	13 <sup>a</sup>	65 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>	55 <sup>a</sup>
AC (n=20)	14 <sup>a</sup>	70 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	30 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	30 <sup>a</sup>
DC (n=20)	4 <sup>a</sup>	20 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>

a, b, c: valores indicados pela mesma letra na mesma linha não diferem significativamente entre si ( $p \leq 0,05$ ).

TABELA 5 - Comparação entre a microbiologia convencional (MC), ELISA e PCR para detecção de *Salmonella* e colheita das amostras antes do chiller (AC), depois do chiller (DC) e suabe cloacal (SC) em um abatedouro ASAGP.

Métodos de colheita	Técnicas					
	MC		ELISA		PCR	
	Positivos	%	Positivos	%	Positivos	%
SC (n=20)	4 <sup>a</sup>	20	3 <sup>a</sup>	15	1 <sup>a</sup>	5
AC (n=20)	5 <sup>a</sup>	25	4 <sup>a</sup>	20	2 <sup>a</sup>	10
DC (n=20)	8 <sup>a</sup>	40	4 <sup>a</sup>	20	1 <sup>a</sup>	5

a, b, c: valores indicados pela mesma letra na mesma linha não diferem significativamente entre si ( $p \leq 0,05$ ).

e refrigeração (BRYAN, 1981; DAVIES & WRAY, 1996).

Segundo FORSYTHE (2002), o estado viável dos microrganismos, mas não recuperáveis, pode ser induzido devido a um número de fatores extrínsecos como mudanças de temperatura, nível baixo de nutrientes, pressão osmótica, atividade de água e pH, sendo, provavelmente, a mudança de temperatura o fator mais importante.

Foi realizada a análise, por abatedouro, dos diferentes pontos de colheita no fluxograma operacional de abate. Os resultados obtidos no abatedouro totalmente automatizado (ATA) estão citados na Tabela 4.

No abatedouro ATA, a microbiologia convencional apresentou eficácia maior na detecção de resultados positivos nas amostras colhidas antes do *chiller*, em comparação com as demais metodologias. Não houve diferenças significativas entre as três técnicas em amostras obtidas depois do *chiller* e no suabe cloacal. A análise realizada dos diferentes pontos de colheita no fluxograma operacional de abate no abatedouro de grande porte com tecnologia semi automatizada (ASAGP) está citada na Tabela 5.

No abatedouro ASAGP, as técnicas não apresentaram diferença

na detecção de *Salmonella* nas amostras provenientes de carcaças antes do *chiller* e no suabe de cloaca. Entretanto, nas amostras coletadas depois do *chiller* a técnica microbiológica convencional foi superior a PCR e semelhante ao ELISA. Entre as metodologias de ELISA e PCR não houve diferença estatística.

A PCR pode ter sofrido inibição pelos resíduos de cloro e pelo processo de extração de DNA (SANTOS et al. 1999). Avaliando-se o desempenho das técnicas em cada abatedouro, verificou-se que o ELISA, quando comparado com a PCR, detectou um maior número de amostras positivas para *Salmonella*. Comparando o ELISA com o microbiológico convencional, com exceção de um ponto de coleta antes do *chiller* no matadouro de grande porte, as duas técnicas obtiveram resultados semelhantes, sem diferença estatística significativa.

Assim, a técnica de ELISA, pelo seu desempenho e quanto à sua eficácia, rapidez e exequibilidade, pode ser utilizada como teste de triagem para detecção de *Salmonella*, e seus resultados positivos devem ser confirmados pela microbiologia convencional, conforme recomendação dos fabricantes, visando também a identificação dos sorovares de *Salmonella*.

### CONCLUSÕES

A técnica de ensaio imunoenzimático (ELISA) pode-se ser utilizada como teste de triagem para a detecção de *Salmonella*, desde que confirmada a positividade pela microbiologia convencional. A microbiologia convencional foi superior às técnicas de ELISA e PCR, quando utilizam-se carcaças de frango colhidos antes do *chiller* e após o *chiller* ( $p \leq 0,05$ ).

### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 08, 23/01/1995, que institui o Método Analítico de Carcaça de Aves e Pesquisa de *Salmonella*. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1995. A - Publicada no Diário Oficial da União.
- BRIGMON, R.L.; ZAM, S.G.; WILSON, H.R. Detection of *Salmonella enteritidis* in eggs and chicken with enzyme-linked immunosorbent assay. *Poultry Science*, 1995 Jul; 74(7): 1232-6.
- BRYAN, F.L. Current trends in foodborne *Salmonellosis* in the Unites States and Canada. *Journal of Food Protection*, Ames, v.44, n.5, p.394-402, May, 1981.

- D'AOUST, J.-Y.; SEWELL, A.M. Detection of *Salmonella* by the enzyme immunoassay (EIA) technique. *Journal of Food Science*, v. 51, n. 2, p. 484-488, 507, 1986.
- DAVIES, R.H.; WRAY, C. Persistence of *Salmonella enteritidis* in poultry units and poultry food. *British Poultry Science*, v.37, p.589-96, 1996.
- EMSWILER-ROSE, B.; GEHLE, W.D.; JOHNSTON, R.W.; OKREND, A.; MORAN, A.; BENNETT, B. An enzyme immunoassay technique for detection of *Salmonellae* in meat and poultry products. *Journal of Food Science*, v. 49, n. 4, p.1018-1020, 1984.
- FELDSINE, P.T.; FALBO-NELSON, M.T.; HUSTEAD, D.L. Polyclonal enzyme immunoassay method for detection of motile and non-motile *Salmonella* in foods: Collaborative study. *J. Assoc. Off. Anal. Chem. Int.*, v. 75, n. 6, p. 1032-1044, 1992.
- FELDSINE, P.T.; FALBO-NELSON, M.T.; HUSTEAD, D.L. Polyclonal enzyme immunoassay method for detection of motile and non-motile *Salmonella* in foods: Collaborative study. *J. Assoc. Off. Anal. Chem. Int.*, v.76, n. 3, p. 694-697, 1993.
- FLORES, M.L. Avaliação da técnica da reação em cadeia pela polimerase na detecção de *Salmonella sp* em ovos de galinhas artificialmente contaminados, em ovos comerciais do tipo colonial e em alimentos a base de ovos, envolvidos em surtos de infecções alimentares. Tese de Doutorado. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 124 p.
- FORSYTHE, S.J. Microbiologia da Segurança Alimentar. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 217, 424 p.
- JARADAT, Z.E.; ZAWISTOWSKI, J. Production and characterization of monoclonal antibodies against the O-5 antigen of *Salmonella typhimurium* lipopolysaccharide. *Appl. Environ. Microbiol.*, v. 62, n. 1, p. 1-5, 1996.
- KAUFFMANN, F. *The bacteriology of Enterobacteriaceae*. Munksgaard-Copenhagen: Scandinavian University Books, 1966. 400p.
- KRYSINSKI, E.P.; HEIMSCH, R.C. Use of enzyme-labeled antibodies to detect *Salmonella* in foods. *Appl. Environ. Microbiol.*, v. 33, n. 4, p. 947-954, 1977.
- LAMBIRI, M; MAVRIDOU, A; RICHARDSON, S.C.; PAPADAKIS, J.A. Comparison of the TECRA *Salmonella* Imunoassay with the conventional culture method. *Letters in Applied Microbiology* 1990, 11, 182-184.
- MATTINGLY, J.A.; GEHLE, W.D. An improved enzyme immunoassay for the detection of *Salmonella*. *Journal of Food Science.*, v. 49, n. 3, p. 807-809, 1984.
- MAHON, J. ; MURPHY, C.K.; JONES, P.W.; BARROW, P.A. Comparison of multiplex PCR and standard bacteriological methods of detecting *Salmonella* on chicken skin. *Letters in Applied Microbiology*, v.19, p. 169-172, 1994.
- OLIVEIRA, K.M.P.; NAKANO, M.H.; HERRERO, H.; HIROOKA, E.Y.; OLIVEIRA, T.C.R.M. Produção de anticorpos policlonais para *Salmonella enteritidis*. In: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, Rio de Janeiro, RJ, .11-15 de novembro de 1997.
- ORSKOV, F.; ORSKOV, I. Serotyping of *Enterobacteriaceae*, with special emphasis on K antigen determination. In: BERGAN, T. *Methods in Microbiology*. London: Academic Press, v. 14, 1984. Cap. 2. p. 43-111.
- REIS, R.B.; KRUGER, C.S.; MACIEL, M.S. *Salmonella spp.* em produtos cárneos comercializados no município de Cuiabá-MT. Avaliação da metodologia de pesquisa. Modelos de resistência a drogas antimicrobianas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 15, n. 1, p. 74-78, 1995.
- ROBISON, B.J.; PRETZMAN, C.I.; MATTINGLY, J.A. Enzyme immunoassay in which a myeloma protein is used for detection of *Salmonellae*. *Appl. Environ. Microbiol.*, v. 45, n. 6, p. 1816-1821, 1983.
- SANTOS, L.R; NASCIMENTO, V.P.; OLIVEIRA, S.D.; PONTES, A P.; FLORES, M.L. ; FLORELL, F.; PILOTTO, F.; NEVES, N.; SALLE, C.T.P.; LOPES, R.F.F. Protocolos para extração de DNA de *Salmonella*, Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS, Porto Alegre, v.27, n. 2, p. 93 - 101, 1999.
- SANTOS, L.R; NASCIMENTO, V.P.; OLIVEIRA, S.D.; FLORES, M.L. PONTES, A P.; RIBEIRO, A. R. SALLE, C.T.P.; LOPES, R.F.F. Polymerase chain reaction (PCR) for the detection of *Salmonella* in artificially inoculated chicken meat. *Rev. Inst. Méd. Trop. São Paulo*. v. 43 (5), p. 247-250, 2001
- SANTOS, A.; ALEIXO, J.A.G. Um ELISA indireto para detecção de salmonelas em alimentos. In: XIX CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, Rio de Janeiro, RJ, 11-15 de novembro de 1997.
- SMITH, A.M.; JONES, C. Use of murine myeloma protein M467 for detecting *Salmonella spp.* in milk. *Appl. Environ. Microbiol.*, v. 46, n. 4, p. 826-831, 1983.
- SOUMET,G.; ERMEL,G.; ROSE, V.; et al. Simultaneous detection by PCR of *Salmonella Typhimurium* and *Salmonella Enteritidis* from environmental samples of Poultry Houses. *Proceedings of Salmonella and Salmonellosis'97 Symposium*, Ploufragan France P.53-57.1997
- TAPCHASRI P, WANGROONGSARB P, PANBANGRED W, KALAMBAHETI T, CHONGSANGUAN M, SRIMANOTE P, KURAZONO H, HAYASHI H, CHAICUMPA W. Detection of *Salmonella* contamination in food samples by dot-ELISA, DNA amplification and bacterial culture. *Asian Pac J Allergy Immunol* 1999 Mar; 17(1): 41-51. ❖



# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO QUEIJO *COTTAGE* COMERCIALIZADO NA CIDADE DE BELÉM, PA.

**Consuelo L. Sousa**  
**Maricely J. U. Toro**  
**Elisa Cristina Andrade Neves**

Dep. de Eng. Química e de Alimentos/Centro Tecnológico/Universidade Federal do Pará,  
Belém-PA.

## RESUMO

O presente trabalho avaliou a qualidade físico-química e microbiológica do queijo *Cottage* comercializado nos supermercados de Belém-PA. Foram analisadas 15 amostras, sendo 10 amostras do queijo *Cottage* da marca A e 5 amostras da marca B. Os resultados microbiológicos das amostras do queijo *Cottage* demonstraram que 100% das amostras da marca B estavam de acordo com a legislação vigente [2] para coliformes a 45°C e 30% das amostras da marca A apresentaram com contagem superior a 10<sup>3</sup> NMP/g, ficando fora dos padrões para coliformes a 45°C, indicando um produto em condições higiênicas insatisfatórias. Com relação à contagem de *Salmonella* e estafilococos coagulase positiva, todas as amostras do queijo *Cottage* apresentaram resultados condizentes com a legislação brasileira. Através dos resultados das análises físico-químicas, os queijos *Cottage* foram classificadas como magro de alta umidade (marca A) e semigordo de alta umidade (marca B), sendo que ambas marcas

não apresentavam os valores calóricos, de acordo com os encontrados na literatura.

*Palavras-chave:* Cottage, queijos, análises físico-químicas, análises microbiológicas

## SUMMARY

*This research project analyzed of Cottage cheese sold in Belem's supermarket via physical-chemical and microbiological techniques. They were analyzed fifteen samples of Cottage cheese (10 samples of brand A and 5 samples of brand B) and the microbiological analysis shown 30% (samples of brand A) of Cottage cheese were out of normal standards for Coliforms at 45o C. None of the samples of cottage cheese showed the presence of Salmonella and Staphylococcus aureus. Physical-chemical analysis classify two kinds of cheeses low fat cheese and very high humidity cheese (sample A) and semi-fat-cheese and very high humidity (sample B).*

**Keywords:** Cottage cheese, cheese, microbiological analysis, physical-chemical analysis

## 1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a redução das calorias na dieta alimentar, vem sendo difundida entre os povos do mundo inteiro, e o termo "light" tem sido usado para chamar atenção para a redução de algum componente no alimento; entretanto, o uso da denominação "light" vem sendo aceito para os alimentos que contém o teor de gordura reduzido no mínimo de 30% [1].

Devido ao seu baixo teor de gordura, sua alta digestibilidade e baixo teor de calorias em comparação com a maior parte dos produtos lácteos, o queijo *Cottage* se encaixa na tendência, de consumo de produtos da linha light, representando uma grande vantagem sob os demais lácteos[4].

O queijo *Cottage* é originário da Grã-Bretanha e difundido em todos os países de origem anglo-saxônica. É um queijo fresco de cor branca, elaborado a partir de leite desnatado, pasteurizado e adicionado de culti-

vos lácticos, sendo o sabor levemente ácido, típico da fermentação láctica. Apresenta-se na forma de grãos, que podem ser pequenos, médios ou grandes, ou em forma de pasta, tipo "petit-suisse" [4].

Segundo MUNCK [15], o corpo do queijo *Cottage* deve ser uniforme com os grãos de coágulos discretos, uniformes em tamanho e cor natural branco creme. Quando adicionado de creme, deve ter uma capa de creme ao redor dos grãos de coágulo, com um mínimo de creme livre, e qualquer excesso de creme deve ter uma consistência espessa e não aguada.

O queijo *Cottage*, por ser um produto de valor calórico relativamente reduzido e alto teor de proteínas, minerais e vitaminas, possui grande aceitação, sendo recomendado por nutricionistas para pessoas em dieta, e pode ser consumido ao natural, com torradas, biscoitos e frutas [15].

Segundo FURTADO e LOURENÇO [8] o queijo *Cottage* apresenta 79-80% de umidade, 4 a 4,5% de gordura, pH 4,8 a 5,2 e valor calórico igual a 100-110 kcal/100g.

De acordo com os padrões físico-químicos oficiais de classificação de queijos [3], o queijo *Cottage* pode ser classificado como queijo magro (gordura < 10%) de muito alta umidade (> 55% umidade).

Considerando que durante o processo de produção, elaboração, transporte, armazenamento e distribuição, qualquer alimento está sujeito à contaminação por substâncias tóxicas ou bactérias patogênicas, o leite e seus derivados, devido à sua riqueza nutritiva, constitui um excelente meio de cultura para o desenvolvimento de diversos microrganismos [6, 14].

A avaliação da qualidade microbiológica destes derivados é realizada não somente para verificar as condições higiênico-sanitárias, mas também para estimar a vida útil do produto. Os parâmetros físico-químicos, como pH, acidez, teores de gordura,

umidade e proteínas, devem ser considerados, conhecidos e comparados com os padrões estabelecidos para garantir uniformidade ao produto [14].

Tendo em vista o desenvolvimento do comércio do queijo *Cottage*, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar a qualidade microbiológica e físico-química de queijos *Cottage* comercializados na cidade de Belém-PA.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Coleta das amostras

No período de outubro a dezembro de 2001, foram obtidas 15 amostras de queijos *Cottage*, sendo 10 amostras da marca A e 5 amostras da marca B. Todas as amostras foram adquiridas na condição de consumidor, em supermercados da cidade de Belém-PA. Após coleta, as amostras foram transportadas em caixas isotérmicas aos laboratórios do DE-QAL/CT/UFPA, sendo as análises realizadas no máximo em 2 horas.

### 2.2. Análises microbiológicas

Na ausência de padrões microbiológicos para o queijo *Cottage*, foram utilizados os padrões que se encontram na legislação brasileira [2] para queijos de muito alta umidade, que são: coliformes a 45°C, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella*. Todas as análises seguiram metodologias descritas no *Compendium of Methods for the Microbiologic Examination of Foods* [18].

### 2.3. Análises físico-químicas

A determinação dos parâmetros físico-químicos, como: pH, acidez, composição centesimal e valor calórico dos queijos, seguiram metodologias descritas pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ [13].

Os resultados físico-químicos foram submetidos ao tratamento estatístico, determinando as médias, des-

vios-padrão e respectivos coeficientes de variação, de acordo com GOMES [9].

## 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Análises microbiológicas

Embora não exista uma legislação específica para queijo *Cottage*, a legislação brasileira [2] especifica que queijos de muito alta umidade (>55%), devem apresentar no máximo  $5 \times 10^2$  coliformes a 45°C/g,  $5 \times 10^2$  estafilococos coagulase positiva/g e ausência de *Salmonella* sp em 25g.

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas das amostras do queijo *Cottage* são apresentados na Tabela 1.

Observa-se na Tabela 1 que não foi detectada a presença de estafilococos coagulase positiva em nenhuma das amostras analisadas, independentes da marca. Por isso, supõe-se que não houve contaminação pós-processamento oriunda do manipulador, visto que este microrganismo representa contaminação direta do homem [10, 11].

Não foi detectada a presença de *Salmonella* sp em nenhuma das amostras analisadas, independentemente da marca. Para este parâmetro as amostras estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente [2].

Os coliformes a 45°C foram detectados em 93,33% (14) do total de amostras analisadas (15) com resultados compreendidos entre <3 a >1100 NMP/g do produto (Tabela 1) e 20% das amostras apresentaram-se acima do limite máximo exigido pela legislação brasileira vigente [2].

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos números de amostras por faixa de contagem de coliformes a 45°C por marca amostrada.

Como pode ser visto na Tabela 2, 100% das amostras da Marca B estão de acordo com a legislação [2], para coliformes a 45°C, três amostras (30%) das dez analisadas do queijo

Tabela 1 - Resultados dos parâmetros microbiológicos das amostras de queijo Cottage das marcas A e B comercializadas na cidade de Belém-PA.

Marcas	Amostras	Determinações		
		Salmonella sp. 25g	Coliformes à 45°C (NMP/g)	Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)
A	01	Ausência	23	< 1x 10 <sup>7</sup>
	02	Ausência	93	< 1x 10 <sup>7</sup>
	03	Ausência	40	< 1x 10 <sup>7</sup>
	04	Ausência	7	< 1x 10 <sup>7</sup>
	05	Ausência	>1100	< 1x 10 <sup>7</sup>
	06	Ausência	9	< 1x 10 <sup>7</sup>
	07	Ausência	9	< 1x 10 <sup>7</sup>
	08	Ausência	>1100	< 1x 10 <sup>7</sup>
	09	Ausência	>1100	< 1x 10 <sup>7</sup>
	10	Ausência	93	< 1x 10 <sup>7</sup>
B	01	Ausência	23	< 1x 10 <sup>7</sup>
	02	Ausência	15	< 1x 10 <sup>7</sup>
	03	Ausência	<3	< 1x 10 <sup>7</sup>
	04	Ausência	4	< 1x 10 <sup>7</sup>
	05	Ausência	4	< 1x 10 <sup>7</sup>
Padrão Brasil [2]	Ausência: 25g	Max 5x10 <sup>5</sup> /g	Max 5x10 <sup>7</sup> /g	

TABELA 2- Distribuição da contagem de coliformes a 45°C nas amostras do queijo Cottage por marca amostrada.

Amostras Queijo Cottage	N de amostras	Amostras com Coliformes a 45°C		Amostras fora do padrão		Distribuição dos resultados de coliformes a 45°C NMP/g						
		N	%	N	%	< 3	3-10	10 <sup>2</sup> - 10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup> - 10 <sup>5</sup>	> 10 <sup>5</sup>		
						N	%	N	%	N	%	N
Marca A	10	10	100	3	30	0	30	40	-	30		
Marca B	5	4	80	0	0	20	40	40	-	0		
Total	15	14	93,33	3	20	6,66	33,33	40	-	30		20

Padrão brasileiro [2]: 5x10<sup>5</sup> NMP/g.

Cottage (marca A) apresentaram contagem superior a 10<sup>3</sup> NMP/g de coliforme a 45°C, ficando fora dos padrões, o que indica falta de controle de higiene durante o processo de fabricação ou comercialização, ou seja, condições higiênicas sanitárias insatisfatórias do produto [7], ou falhas

durante o cozimento final onde a temperatura deverá ser de até 65°C a 70°C. Este aquecimento visa principalmente eliminar os microrganismos de fermento lácteo usado, como os possíveis contaminantes, tais como coliformes a 45°C e Salmonella [5,15].

As maiores percentagens de contaminação do queijo Cottage por coliformes a 45°C foram entre 3-10 e 10<sup>2</sup> NMP/g com 33,33% e 40% das amostras, respectivamente. Entre as amostras analisadas, apenas 6,66% não se apresentaram contaminadas com coliformes

mes a 45°C e 20% estavam fora do padrão vigente [2].

Resultados diferentes foram encontrados nas análises microbiológicas realizadas por VEIGA et al [19] no queijo *petit suisse* (queijo de alta umidade e elaborado com bactérias lácticas), comercializado em supermercados da cidade de Campinas-SP, onde todos os produtos analisados apresentaram número mais provável de coliformes a 45°C inferior a 0,03 NMP/g, indicando que os queijos *petit suisse* apresentavam padrões microbiológicos aceitáveis para o consumo.

### 3.2. Análises físico-químicas

As médias dos resultados obtidos nas análises físico-químicas e os seus respectivos coeficientes de variação das amostras de queijo *Cottage* estão apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Os resultados demonstram grandes oscilações nos teores de gordura

e carboidratos de ambas as marcas (A e B) evidenciadas pelos coeficientes de variação apresentados nas Tabelas 3 e 4. Segundo GOMES [9], este coeficiente dá uma idéia da precisão do experimento e, segundo o autor, os coeficientes de variação são considerados baixos quando inferiores a 10%, médios entre 10 a 20%, altos quando de 20 a 30% e muito altos quando superiores a 30%.

Do total de amostras analisadas (15), verificou-se que apenas 20% e 40% das amostras da marca A e B, respectivamente, estavam dentro da média de 4-5% de gordura citada por diversos autores [4, 8, 17]

A média da acidez para ambas as marcas do queijo *Cottage* foi 0,09% de ácido láctico, o que indica que existe provavelmente uma normalização no uso de tipo de fermento láctico empregado no processamento e na lavagem do produto.

Na Tabela 5 estão demonstrados a média dos resultados de pH, acidez titulável, composição centesimal

e valor calórico das amostras do queijo *Cottage* das marca A e B.

Com relação às características físico-químicas do queijo *Cottage* a legislação brasileira não estabelece padrões específicos para este tipo de queijo.

Os resultados obtidos da caracterização físico-química das marcas A e B do queijo *Cottage* foram comparados com os valores encontrados por outros autores (Tabela 6). Os teores de umidade das marcas A (73,35%) e B (77,08%) do queijo *Cottage* (Tabela 6), estavam abaixo da média encontrada por outros autores [4, 8, 17], provavelmente porque ambas as marcas apresentaram maior teor de gordura.

O queijo *Cottage* marca A apresentou 24,5% de gordura no extrato seco e 73,35% de umidade e, de acordo com os padrões físico-químicos para inspeção e classificação de queijos [3], classificou-se como sendo queijo magro de muito alta umidade. O queijo *Cottage* marca B perde

TABELA 3- Resultados de pH, acidez titulável, composição centesimal e valor calórico das 10 amostras de queijos *Cottage* da marca A.

Amostras	pH	Acidez*	Umidade %	Cinzas %	Gorduras %	Proteínas %	Carboidratos %	GES†	Valor‡
								%	Calórico
A1	4,46	0,08	70,29	2,14	8,93	11,75	3,89	30,05	154,93
A2	4,47	0,08	70,16	2,17	8,51	12,31	7,06	27,84	152,27
A3	4,77	0,10	75,71	2,03	9,65	11,41	1,17	39,92	137,17
A4	4,88	0,09	72,28	1,92	7,38	15,82	2,52	26,65	140,15
A5	4,70	0,10	71,88	1,72	6,18	15,05	5,16	22,01	147,21
A6	4,60	0,10	74,58	1,82	5,41	14,90	3,29	20,93	125,13
A7	4,82	0,10	78,89	1,70	4,43	13,68	3,32	19,18	107,79
A8	4,86	0,10	74,58	1,85	4,33	14,17	5,07	17,03	114,47
A9	4,70	0,12	76,17	1,80	5,37	13,50	3,16	22,53	114,97
A10	4,80	0,07	71,38	1,87	5,58	14,12	7,0	19,42	134,48
Média	4,70	0,09	73,35	1,90	6,56	13,68	4,45	24,55	132,67
DP*		0,01	2,46	0,16	1,66	1,47	2,06	6,76	16,76
CV*		11,00	3,35	8,42	28,92	10,74	46,29	27,53	12,53

\*Acidez (em % ácido láctico); Valor calórico (kcal/100g); GES (gordura no extrato seco);

DP (desvio padrão); CV (coeficiente de variação)



TABELA 4- Resultados de pH, acidez titulável, composição centesimal e valor calórico das 05 amostras de queijos Cottage da marca B

Amostras	pH	Acidez*	Umidade %	Cinzas %	Gorduras %	Proteínas %	Carboidratos %	GES %	Valor calorico
B1	4,53	0,12	73,60	1,96	7,55	12,94	3,95	25,66	135,51
B2	4,70	0,09	79,83	1,72	4,88	11,13	2,44	24,19	98,86
B3	4,80	0,09	78,00	1,75	4,80	12,50	2,95	25,87	120,05
B4	4,88	0,08	77,68	1,81	6,42	13,00	1,09	28,76	110,25
B5	4,92	0,09	78,30	1,70	6,30	11,20	4,50	26,18	119,50
Média	4,74	0,09	77,66	1,78	5,99	12,15	2,98	26,13	116,76
DP		0,01	1,44	0,10	1,23	0,92	1,53	1,46	13,52
CV		17,50	1,87	5,90	20,60	7,38	43,73	5,66	11,58

\*Acidez (em % ácido láctico); Valor calórico (kcal/100g); GES (gordura no extrato seco); DP (desvio padrão); CV (coeficiente de variação);

TABELA 5- Média dos resultados de pH, acidez titulável, composição centesimal e valor calórico das amostras do queijo Cottage das marcas A e B

Amostras	pH	Acidez	Umidade %	Cinzas %	Proteínas %	Gordura %	GES %	Carboidratos %	Valor calórico
A	4,72	0,09	73,35	1,90	13,66	6,55	24,55	4,45	132,77
B	4,74	0,09	77,08	1,78	12,15	5,99	26,13	2,98	116,76
Média	4,72	0,09	75,21	1,84	12,91	6,27	25,34	3,72	124,76
DP	0,03	0	2,63	0,08	1,16	0,44	1,12	1,04	11,32
CV	0,59	0	3,50	4,61	9,01	7,01	4,41	27,95	9,07

\*Acidez (em % ácido láctico); Valor calórico (kcal/100g); GES (gordura no extrato seco); DP (desvio padrão); CV (coeficiente de variação);

TABELA 6 - Resultados das características físico-químicas do queijo Cottage das marcas A e B comparadas com outros autores

AUTORES	Umidade %	Gorduras %	pH	Valor calórico (kcal/100g)
CASA DO QUEJEIRO [14]	79,9	4,8	5,0	100
FURTADO e LOURENÇO [9]	80-75	4,0-4,5	4,8-5,2	100-110
GUEDES (2002) [10]	73,19	8,43	-	144,43
SPREFFER [17]	78,0	4,3	4,9-5,0	-
Marca A	73,35	6,55	4,70	132,46
Marca B	77,08	5,99	4,74	116,76

as características básicas de ser queijo magro, por apresentar 26,13% de gordura no extrato seco e foi classificado como queijo semigordo de alta umidade [3], contrariando as expectativas dos consumidores, pois não estavam de acordo com os critérios oficiais de identidade e qualidade para classificação. Isto pode ser devido à formulação do "dressing" (mistura composta de creme de leite e sal adicionada ao coágulo).

Os valores calóricos das marcas A (132,77 kcal/100g) e B (116,76 kcal/100g) do queijo *Cottage*, encontravam-se acima da média obtida por outros autores [4, 8], (Tabela 6).

Com relação ao pH, a marca A apresentou um pH de 4,70 e o pH da marca B foi de 4,74, ambos valores estavam abaixo do pH médio encontrado em várias marcas no mercado nacional, que foi aproximadamente 5,0 [4].

Resultados similares foram encontrados por ROSENBERG et al. [16] ao avaliarem a composição centesimal de queijos *Cottage* elaborados em três fábricas diferentes na Califórnia (U.S.A), que apresentaram diferenças significativas em relação aos teores de sólidos totais, proteínas, gorduras e cinzas. Os autores mencionam que essas diferenças podem ser devido à formulação do "dressing" adicionado e às operações de lavagem.

GUEDES [10] ao elaborar queijo *Cottage* com leite de búfala encontrou valor calórico acima da média obtida pela literatura.

As variações encontradas na composição dos produtos podem ser devido aos padrões estabelecidos por cada indústria.

#### 4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados microbiológicos obtidos concluiu-se que a marca A do queijo *Cottage* estava com níveis muito altos de contaminação de coliformes a 45°C, o que indicava condições higiênicas

sanitárias insatisfatórias na elaboração do produto. Recomenda-se, portanto, aplicação mais efetiva dos princípios de higiene na produção do queijo *Cottage*, visando oferecer produtos com garantia de qualidade.

O queijo *Cottage* marca B foi classificado como queijo semigordo de alta umidade, contrariando as expectativas dos consumidores, além de não estar de acordo com os critérios oficiais de identidade e qualidade para classificação.

#### 5. REFERÊNCIAS

- [1] BRANDÃO, S. C.; SILVA, R. S.; REIS, J.S. *Produtos de laticínios light: uma nova opção para o consumidor. Revista Leite & Derivados. São Paulo, n. 22, p.22-24, 1995.*
- [2] BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução (RDC) N° 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, Brasília, 2001.
- [3] BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria N0 146 de 7 de março de 1996. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal-RIISPOA. Brasília, 1996
- [4] CASA DO QUEIJEIRO. *Cottage chesse. Disponível em <http://www.casadoqueijeiro.com.br/art2.htm> Acesso em: 29 de Abril de 2002.*
- [5] COLLINS, E. B.. *Resistance of certain bacteria to Cottage cheese cooking procedures. J. Dairy Sci. v.10, n.40, p.1989, 1961*
- [6] COUSIN, M.A. *Presence and activity of psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products: a review. Journal of Dairy Technology, v.47, n.2, p.96-100, 1992.*
- [7] FRANCO, B. D.G.M.; LADGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 1996.*
- [8] FURTADO, M. M.; LOURENÇO, M. J. *Tecnologia de queijos: manual técnico para a produção industrial de queijos. São Paulo: Dipemar, 1994, 118p.*
- [9] GOMES, P. F. *Curso de estatística experimental. Universidade de S. Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luis de Queiroz". Piracicaba,1990. 467p.*
- [10] GUEDES, M. A. *Estudo da viabilidade do processamento de queijo cottage utilizando leite bubalino e adicionado de polpa de cupuaçu. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Tecnologia de Alimentos) - UFPA, Belém, 2002.*
- [11] HALPIN-DOHNALEK, M.I.; MARTH, E.H. *Staphylococcus aureus: production of extracellular compounds and behavior in foods - a review. J. Food Protect., v.16, p.267-282, 1989.*
- [12] ICMSF. *Microbiologia de los Alimentos: características de los patógenos microbianos, Zaragoza, España: Acribia, 1998*
- [13] INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo. 1985.*
- [14] MORENO, I.; VIALTA, A. *Queijos processados: qualidade microbiológica das matérias-primas e do produto final. Seminário de Requeijão Cremoso e outros queijos fundidos. Campinas:ITAL, 2000.*
- [15] MUNCK, A.V. *Cottage Cheese. Seminário Tecnológico - Novas tendências do mercado laticinistas. Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 2000.*
- [16] ROSENBERG, M.; TONG, G. SULZER, S. GENDRE, AND D. FERRIS. *California cottage cheese technology and product quality: an in-plant survey.- 3. Physical properties of curds, dressing and final products. Cultured Dairy Products Journal, v.29, n.1, p.4-11, August 1994.*
- [17] SPREER, E. *Lactologia industrial. 2ed. Zaragoza: Acribia, 1991.*
- [18] VANDERZANT, C.; SPIITSTOESSER, D. F. *Compendium of methods for microbiological examination of foods. 3rd ed. Washington.DC: American Public Health Association, 1192. 914p.*
- [19] VEIGA, P. G.; CUNHA, R. L.L; VIOTTO, W. H; PETENATE, A. J. *Caracterização química, reológica e aceitação sensorial do queijo Petit-suisse brasileiro. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.20, n.3, p.349-357, 2000. ❖*

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO MEL DE TIÚBA (*MELIPONA COMPRESSIPES FASCICULATA*) PRODUZIDO NO ESTADO DO MARANHÃO.

**Euripedes Gomes Oliveira**

*Departamento de Patologia, Laboratório de Microbiologia, Universidade Federal do Maranhão - UFMA.*

**Adenilde Ribeiro Nascimento**

*Departamento de Química, Centro de Tecnologia de Microbiologia, Universidade Federal do Maranhão - UFMA.*

**Maria Célia Pires Costa**

*Departamento de Química, Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Cidade Universitária Paulo VI.*

**Valério Monteiro Neto**

*Departamento de Patologia, Laboratório de Microbiologia, Universidade Federal do Maranhão - UFMA.*

## RESUMO

A produção do mel de tiúba (*Melipona compressipes fasciculata*, Smith) tem aumentado consideravelmente no Maranhão. Contudo, barreiras comerciais impedem o pleno sucesso da meliponicultura no Estado, decorrente principalmente do desconhecimento da qualidade do produto. Este estudo avaliou a qualidade microbiológica mediante análise de 40 amostras de mel, sendo 20 coletadas assepticamente e 20 pelo próprio produtor, que foram submetidas às determinações de: coliformes fecais, coliformes a 45°C, *Salmonella*, esporos anaeróbios, bolores e leveduras. As amostras analisadas não apresenta-

ram bactérias do grupo coliforme e *Salmonella*. As contagens de bactérias anaeróbias esporuladas estavam de acordo com a legislação americana. Quanto à contagem de bactérias mesófilas, 3 (42,8 %) amostras coletadas pelo produtor e impróprias para consumo, eram de Arari; das coletadas assepticamente, 1 (14,8 %) era de Arari e 1 (100 %) de Peri Mirim. Na quantificação de bolores e leveduras, 13 (65 %) das amostras coletadas pelo produtor, todas as de Anajatuba, São João Batista, São Luís e Vitória do Mearim, e 5 (25 %) das amostras coletadas assepticamente as de Vitória do Mearim, apresentaram contagens mais elevadas para bolores e leveduras, portanto impró-

prias para consumo. Com a inclusão da análise de mesófilos, segundo os padrões internacionais, há um aumento de 5 % nos índices de rejeição nos dois grupos de amostras.

*Palavras-chave: Mel tiúba, Qualidade do Mel tiúba, Microbiologia do mel, Mel de Melipona compressipes fasciculata*


## SUMMARY

*The production of the Tiúba bee's honey (Melipona compressipes fasciculata, Smith) has been increasing considerably in Maranhão state. However, commercial barriers still hinder the success of meliponiculture in the State.*

*These barriers are due to the lack of the product quality profile. This study, evaluated the microbiological quality of Tiuba honey produced in Maranhão, Brazil. Forty samples, including 20 collected in an aseptic way and 20 by the manufactures were analyzed. The samples were submitted to the following determinations faecal coliforms, coliforms at 45°C, Salmonella, anaerobe spores, mould and yeasts. None of the samples displayed, coliforms and Salmonella. All the samples were in accordance to limits settled by the USA standards. In regard to the mesophilic bacteria, 5 (42,8 %) honey samples were unsuitable for consumption. Of these samples, 3 were collected by the manufacturer and were from Arari and 2 were collected aseptically 1 collected in Arari and 1 in Peri Mirim. In the quantifications of mold yeasts, 13 (65 %) samples collected by the manufacturer and 5 (25 %) in an aseptic way displayed high counts, which classified them as improper. Among the samples collected by manufacturer all were from Anajatuba, São João Batista, São Luís and Vitória do Mearim. Among the samples collected aseptically that displayed highest count were from Vitória do Mearim. There is an increase of 5 % of rejections in both groups of samples as mesophilic bacteria counts, are included according to the international standards.*

**Key words:** Mel tiúba, Qualidade do Mel tiúba, Microbiologia do mel, de *Melipona compressipes fasciculata*.

## INTRODUÇÃO

 mel, caracteristicamente um produto apreciado pelo seu sabor e alto valor energético e de grande aceitação, têm sido alvo de adulterações, causando extrema desconfiança entre os consumidores, sendo este o principal impasse para a ampliação

do seu consumo. A produção e comercialização do mel da abelha Tiúba (*Melipona compressipes fasciculata*, Smith) têm aumentado consideravelmente no Maranhão. O mel de Tiúba tem o aroma bastante atraativo, devido às características biológicas das abelhas, que elevam a concentração de açúcar até o máximo de 74 %. E por ter sua produção muito difundida no Estado, notadamente na região da Baixada. Contudo, existem ainda barreiras comerciais que impedem o pleno sucesso da meliponicultura no Estado, as quais são decorrentes, principalmente, do desconhecimento do perfil de qualidade do produto. Um aspecto importante da produção do mel é a manutenção da qualidade higiênica (Faria, 1983).

As embalagens apresentam um papel fundamental na preservação dos alimentos. Funcionam como uma barreira física entre o produto embalado e seu entorno, resguardando-o da incidência de luz e contato direto com a umidade atmosférica. A deficiência de hermetismo entre a tampa e o corpo da embalagem permite a passagem de umidade para o interior do frasco, comprometendo consideravelmente a qualidade do mel (FARIA, 1983; RIEDEL, 1981). A umidade pode favorecer a fermentação de açúcares, causada por microrganismos osmofílicos presentes que fazem parte da sua microbiota ou foram veiculados durante o processo de manejo (RIEDEL, 1981). A coleta do mel é de grande importância para a qualidade do produto, e tem que ser levada em consideração a época do ano com menor umidade, além de procedimentos higiênicos (NOGUEIRA NETO, 1997; KERR, 1996; SOUSA, et al., 1991). A qualidade do mel não depende apenas das práticas higiênicas do produtor mas, também, está relacionada com os hábitos higiênicos das abelhas. Este estudo avaliou a qualidade microbiológica e físico-química

do mel de Tiúba produzido no Maranhão.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 40 amostras de mel das cidades de São Luís (04), Perimirim (02), Anajatuba (06), Arari (14), Vitória do Mearim (04), São Bento (04), São João Batista (02) e Barra do Corda (04). As amostras de mel foram submetidas a testes microbiológicos para avaliar suas condições higiênico-sanitárias, conforme recomendado pela legislação nacional e internacional, as quais incluem: coliformes totais, coliformes a 45°C, bolores e leveduras, bactérias mesófilas, bactérias esporuladas anaeróbias, e pesquisa de *Salmonella*.

**Preparo das diluições das amostras.** De cada uma das amostras foram retirados e pesados asepticamente 25 gramas de mel e adicionados a 225 mL de água fosfatada a 0,1% (SIQUIRA, 1995), obtendo-se assim uma diluição inicial de  $10^{-1}$  e a partir dessa diluição foram preparadas diluições decimais até  $10^{-3}$  as diluições obtidas foram utilizadas na maioria das determinações microbiológicas.

**Determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais.** A determinação de coliformes foi realizada pelo método de fermentação em tubos múltiplos; utilizadas séries de 3 tubos nos procedimentos, e caldo lauril sulfato tripton (CLST), e o caldo lactose bile verde brilhante (CLBVB) a 2 % para os testes confirmativos; os inóculos foram incubados a 37°C por 24-48 horas, e a determinação do NMP de coliformes foi dada empregando a tabela de Hoskins (SIQUEIRA, 1995).

**Teste do NMP para coliformes a 45°C.** A partir dos tubos com resultados positivos do teste anterior



or, foram inoculados tubos de caldo EC.e incubados a 44,5°C, em banho-Maria com agitação constante por 24 horas, a determinação do NMP de coliformes foi dada empregando a tabela de Hoskins (SIQUEIRA, 1995).

**Contagem padrão em placas de bolores e leveduras.** A contagem de bolores e leveduras foi realizada pela técnica de semeadura em superfície, utilizando-se Ágar Padrão para contagem adicionado de 0,5 % de cloranfenicol (APC) e incubação por 3 a 5 dias à temperatura de 25°C. (SIQUEIRA, 1995).

**Isolamento de *Salmonella sp.*** As amostras de mel foram inoculadas em caldo tetracionato, suplementado com 0,2 % de solução de iodo e selenito cistina, incubadas a 42,5°C por 24 horas. Para o isolamento de *Salmonella* foi feito sub-

cultivo em Agar SS (SS), Agar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e Agar Hectoen Enteric (HE). Os inóculos foram incubados a 37°C por 24 horas. As colônias características foram inoculadas para identificação bioquímica, nos meios de: EPM MILi e Citrato de Simmons, (SIQUEIRA, 1995).

**Contagem padrão em placas de bactérias mesófilas.** A contagem de bactérias mesófilas foi realizada pela técnica de semeadura em superfície, em placa de Ágar Padrão para contagem e incubadas por 48 horas a 37°C. (SIQUEIRA, 1995).

**Contagem de esporos de anaeróbios.** Para a determinação do número mais provável de esporos de anaeróbios foi feita uma diluição da amostra a 20 % m/v em solução fosfatada estéril, pH 7,2. Esta solução foi levada à ebulição durante 5

minutos, em seguida submetida a choque térmico, em banho de gelo. A partir da diluição inicial foram feitas as diluições 10<sup>-1</sup> e 10<sup>-2</sup>. As amostras diluídas foram inoculadas em três séries de três tubos contendo 18 mL do caldo de cultura PE-2, incubados por 7 dias a 37°C. Os tubos positivos, apresentaram mudança da cor púrpura original do meio para amarelo e a leitura realizada na tabela de número mais provável para esporulados anaeróbios. O valor da leitura, obtido na tabela foi multiplicado pelo fator 5, e o resultado apresentado como NMP de esporos anaeróbios por grama de mel (SIQUEIRA, 1995).

**Análise estatística.** A determinação da significância do número de amostras fora dos padrões microbiológicos, nas duas formas de coleta, bem como do nível de rejeição utilizando padrões nacio-

Tabela 1-Análises microbiológicas por amostra de mel de Tiúba coletadas pelo produtor, com valores acima do recomendado pelas legislações nacional e internacional para mel.

Municípios	Nº	Bolores leveduras*	Bactérias Mesófilas†	Esporos anaeróbios‡
		UFC/g	UFC/g	NMP/g
Anajaluba	1	3.0x10 <sup>2</sup>	5,5x10 <sup>2</sup>	2,0
	2	5.1x10 <sup>2</sup>	9,5x10 <sup>2</sup>	21,5
	3	1.3 x10 <sup>1</sup>	2.0x10 <sup>2</sup>	<1,5
Arari	1	5,0x10 <sup>1</sup>	9,0x10 <sup>1</sup>	5,5
	2	3,5x10 <sup>1</sup>	3,0x10 <sup>1</sup>	1,0
	3	3,0x10 <sup>2</sup>	1,8x10 <sup>2</sup>	2,0
	4	6.5x10 <sup>2</sup>	1,7x10 <sup>4</sup> φ	46,5
	5	1.0x10 <sup>2</sup>	2,9x10 <sup>4</sup> φ	11,5
	6	<100	2,9x10 <sup>4</sup> φ	11,5
	7	4.0x10 <sup>2</sup>	4,2x10 <sup>2</sup>	1,4x10 <sup>2</sup>
Barra do Corda	1	<100	6,0x10 <sup>1</sup>	<1,5
	2	<100	<100	2,0
Peri Mirim	1	<100	3,0x10 <sup>2</sup>	<1,5
São Bento	1	1.0x10 <sup>2</sup>	1,5x10 <sup>3</sup>	2,0
	2	<100	2,5x10 <sup>1</sup>	0,0
São João Batista	1	2.5x10 <sup>2</sup>	1,3x10 <sup>3</sup>	1,5
São Luis	1	4.0x10 <sup>2</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>	2,0
	2	2.5x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	<1,5
Vitória do Mearim	1	3.0x10 <sup>2</sup>	5,0x10 <sup>2</sup>	4,5
	2	1.5x10 <sup>1</sup>	8,0x10 <sup>2</sup>	2,0

Tabela 2-Análises microbiológicas das amostras de mel de Tiúba coletadas pelo produtor, por município, com valores acima dos recomendados pelas legislações nacional e internacional para mel.

Municípios	Amostras		Bolores e leveduras*		Bactérias mesófilas*	
	Nº	Nº (%)	Nº	(%)	Nº	(%)
Anajatuba	3	(100)	3	(100)	-	-
Aran	7	(71,4)	5	(71,4)	3	(42,8)
Barra do Corda	2	-	-	-	-	-
Peri Mirim	-	-	-	-	-	-
São Bento	2	-	-	-	-	-
São João Batista	-	-	1	(100)	-	-
São Luís	2	(100)	2	(100)	-	-
Vitória do Mearim	2	(100)	2	(100)	-	-

Tabela 3-Análises microbiológicas por amostra de mel de Tiúba coletadas assepticamente, com valores acima do recomendado pelas legislações nacional e internacional para mel.

Municípios	Nº	Bolores e leveduras*		Bactérias Mesófilas†		Esporos anaeróbicos‡	
		UFC/g	NMP/g	UFC/g	NMP/g	NMP/g	NMP/g
Anajatuba	1	<100	<100	2,0x10 <sup>2</sup>	1,5	1,5	1,5
	2	<100	<100	5,0x10 <sup>1</sup>	<1,5	<1,5	<1,5
	3	<100	<100	1,5x10 <sup>2</sup>	2,0	2,0	2,0
Aran	1	<100	<100	2,0x10 <sup>2</sup>	3,5	3,5	3,5
	2	5,0x10 <sup>2</sup>	5,0x10 <sup>2</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>	2,3x10 <sup>2</sup>	2,3x10 <sup>2</sup>	2,3x10 <sup>2</sup>
	3	<100	<100	5,0x10 <sup>1</sup>	<1,5	<1,5	<1,5
	4	<100	<100	5,5x10 <sup>2</sup>	1,5	1,5	1,5
	5	<100	<100	5,4x10 <sup>1</sup>	4,5	4,5	4,5
	6	<100	<100	1,6x10 <sup>4</sup> φ	46,5	46,5	46,5
	7	5,0x10 <sup>1</sup>	5,0x10 <sup>1</sup>	4,0x10 <sup>2</sup>	7,5	7,5	7,5
Barra do Corda	1	5,0x10 <sup>1</sup>	5,0x10 <sup>1</sup>	5,0x10 <sup>1</sup>	1,5	1,5	1,5
	2	2,0x10 <sup>2</sup>	2,0x10 <sup>2</sup>	3,0x10 <sup>2</sup>	1,5	1,5	1,5
Peri Mirim	1	8,0x10 <sup>2</sup>	8,0x10 <sup>2</sup>	2,4x10 <sup>4</sup> φ	11,5	11,5	11,5
São Bento	1	<100	<100	<100	0,0	0,0	0,0
	2	<100	<100	5,0x10 <sup>1</sup>	0,0	0,0	0,0
São João Batista	1	<100	<100	5,5x10 <sup>2</sup>	4,5	4,5	4,5
São Luís	1	4,5x10 <sup>2</sup>	4,5x10 <sup>2</sup>	1,7x10 <sup>3</sup>	<1,5	<1,5	<1,5
	2	5,0x10 <sup>1</sup>	5,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	1,5	1,5	1,5
Vitória do Mearim	1	1,5x10 <sup>2</sup>	1,5x10 <sup>2</sup>	5,0x10 <sup>2</sup>	11,5	11,5	11,5
	2	<100	<100	3,0x10 <sup>2</sup>	2,0	2,0	2,0

Tabela 4-Análises microbiológicas das amostras de mel de Tiúba coletadas assepticamente, por município, com valores acima dos recomendados pelas legislações nacional e internacional para mel.

Municípios	Amostras		Bolores e leveduras*		Bactérias mesófilas†	
	Nº	Nº (%)	Nº	(%)	Nº	(%)
Anajatuba	3	-	-	-	-	-
Aran	7	1 (14,3)	1 (14,3)	1 (14,3)	1 (14,3)	1 (14,3)
Barra do Corda	2	1 (50)	1 (50)	1 (50)	-	-
Peri Mirim	1	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)
São Bento	2	-	-	-	-	-
São João Batista	1	-	-	-	-	-
São Luís	2	1 (50)	1 (50)	1 (50)	-	-
Vitória do Mearim	2	1 (50)	1 (50)	1 (50)	-	-

nais e internacionais, foi realizada pelo teste quiquadrado de independência com correção de Yates, adotando  $\alpha = 0,05$  (VIEIRA, 1980)

**RESULTADOS**

Os resultados das análises microbiológicas das amostras de mel, coletadas pelos próprios produtores constam das tabelas 1 e 2 e das amostras coletadas diretamente do favo, em condições assépticas, constam das tabelas 3 e 4.

Com relação a coliformes e *Salmonella* obervou-se ausência em todas as quarenta amostras ou seja, apresentaram-se dentro dos padrões recomendados pelo Ministério da Agricultura, 1997.

Nas amostras coletadas pelos produtores, as contagens de bolores e leveduras com valores significantes, variaram de  $1,5 \times 10^2$  UFC/

g a  $6,5 \times 10^3$  UFC/g (Tabela 1). Ainda nas amostras coletadas pelos produtores (Tabela 2), foram registradas contagens acima dos valores de referência para bolores e leveduras e bactérias mesófilas. Na contagem de bolores e leveduras dos 8 municípios incluídos no estudo, 5 apresentaram amostras consideradas fora dos padrões. Em 4 municípios a totalidade das amostras analisadas não estava em condições de consumo. Das amostras oriundas de Arari, apenas 3 apresentaram valores fora dos limites estabelecidos pela legislação internacional para a contagem de bactérias mesófilas (Tabelas 1 e 2). Ainda no município de Arari, das 7 amostras pesquisadas, 6 estavam fora das normas estabelecidas pelo Microbial Criteria (2002), e pelo Real Decreto 380/1984, considerando-se os resultados de bolores e leveduras

ou bactérias mesófilas (Tabela 1). Os percentuais de amostras coletadas pelo produtor com resultado acima do que prevê os padrões para bolores e leveduras, detectados em 5 municípios são: Anajatuba 100 %, Arari 71,4 %; São João Batista 100 %, São Luís 100 %, e Vitória do Meirim 100 % (Tabela 2).

As amostras com resultados de bolores e leveduras fora dos padrões apresentaram valores significativos, variando entre  $2,0 \times 10^2$  UFC/g a  $1,5 \times 10^3$  UFC/g (Tabela 3). Duas amostras, uma coletada no município de Arari e uma de Peri Mirim, apresentaram resultados fora dos padrões internacionais para bactérias mesófilas (Tabela 3). Na Tabela 4 estão apresentados os resultados das amostras coletadas assepticamente, com contagens acima dos padrões nacionais e internacionais para bolores e leveduras

Tabela 5-Comparação dos resultados das contagens fora dos padrões de bolores e leveduras e bactérias mesófilas, de acordo com a forma de coleta.

Coleta	Nº	Número (%) das amostras fora dos padrões	
		Bolores e leveduras	Mesofilas
Pelo produtor	20	13(65)**	3(15)**
Asséptica	20	5(25)*	2(10)*
* $\chi^2 = 4,95, p = 0,026$			
** $\chi^2 = 0,023, p = 0,63$			

Tabela 6-Comparação das análises microbiológicas das amostras de mel fora dos padrões nacional e internacional, de acordo com a forma de coleta.

Forma de coleta	Nº de amostras	Número de amostras fora dos padrões †	
		Nacionais (%)	Internacionais (%) ††
Pelo produtor	20	13 (65)	14 (70)
Forma Asséptica	20	5 (25)	6 (30)
* Inclui bolores e leveduras			
** Inclui bactérias mesófilas			
† $\chi^2 = 0,023, p = 0,63$			

e bactérias mesófilas. Na contagem de bolores e leveduras, dos 8 municípios pesquisados, 5 estavam fora dos padrões. Em apenas 1 município, todas as amostras estavam inadequadas para consumo.

Os percentuais de amostras coletadas assepticamente, com resultado acima do que prevê a legislação nacional e internacional para bolores e leveduras, detectados em 5 municípios são: Arari 14,3 %; Barra do Corda 50 % Peri Mirim 100 %; São Luís 50 % e Vitória do Meirim 50 % e (Tabela 4).

Na Tabela 5 estão comparados o número de amostras com resultados acima dos padrões de referência para bolores e leveduras e bactérias mesófilas e as formas de coletas realizadas. Das 20 amostras, coletadas pelos produtores, 13 (65 %) apresentaram resultados acima dos padrões para bolores e leveduras enquanto que, das 20 amostras coletadas assepticamente, 5 (25 %) estavam fora dos padrões. Na contagem de bactérias mesófilas, 3 (15 %) amostras coletadas pelo produtor e 2 (10 %) coletadas de forma asséptica estavam fora dos padrões.

A Tabela 6 apresenta a comparação dos resultados das amostras de méis coletados pelos produtores e as coletadas assepticamente, que apresentaram resultados fora dos padrões nacionais e internacionais. Com relação aos padrões nacionais, 65 % das amostras coletadas pelos produtores e 25 % das amostras coletadas de forma asséptica apresentaram-se impróprias para consumo humano. Contudo, quando são incluídos os resultados das análises recomendadas pelas normas internacionais, 70 % das amostras coletadas pelos produtores e 30 % das que foram coletadas de forma asséptica, estavam fora dos padrões.

### DISCUSSÃO

Entre os diversos parâmetros que determinam a qualidade de um

alimento, os mais importantes são os que definem as características microbiológicas (FRANCO, 1996).

A legislação brasileira através do Ministério da Agricultura, portaria N° 367, recomenda como análises microbiológicas no controle de qualidade do mel, as seguintes: pesquisa de coliformes, *Salmonella*, bolores e leveduras. Neste trabalho, de acordo com esses parâmetros, especificamente pelos resultados de bolores e leveduras, 25 % das análises das 20 amostras coletadas assepticamente e 65 % das coletadas pelos produtores, foram consideradas inadequadas para consumo. Contudo, quando se leva em consideração os padrões americanos (USA-ICMSF, 2002) e europeus [Real Decreto 380/1984 del 25 de Enero; España (B.O.E. 27/2/84) Apud GROSSO], que, além das análises anteriores, recomendam a pesquisa de esporos de anaeróbios e bactérias mesófilas, respectivamente, há um incremento na rejeição da ordem de 5 % das amostras. Apesar desta diferença não ter sido estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) nos resultados obtidos, ela indica a necessidade de avaliação para uma provável inclusão da pesquisa de bactérias mesófilas e esporos de anaeróbios em mel no âmbito da legislação nacional.

A presença de microrganismos no mel pode influenciar na qualidade do alimento ou na segurança à saúde. As fontes de contaminação podem ser controladas através de boas práticas de produção (GROSSO et al., 2002; FARIA, 1983; RIEDEL, 1981)

O ICMSF (1978) classifica os microrganismos que devem ser pesquisados em alimentos, de acordo com o risco que oferecem ao produtor e ao consumidor.

Os padrões brasileiros recomendam a pesquisa de bolores e leveduras no mel, mas não indicam a contagem de bactérias mesófilas (Brasil, 1997)

Segundo Grosso et al. (2002), os méis que se apresentam dentro dos limites de 1 a 105 UFC/g de bolores e leveduras podem ter sua qualidade comprometida, desde que sejam consideradas a atividade de água e a temperatura de armazenamento. Todas as contagens obtidas neste trabalho (Tabelas 3 e 4) encontram-se dentro dessa faixa, apresentando, portanto, grande possibilidade de fermentação. O autor considera ainda que a temperatura de estocagem deveria ser, no máximo, de 16°C. Considerando que a média de temperatura em nosso Estado é muito superior e que o mel de tiúba é mais favorável à fermentação, devido ao seu elevado teor de umidade, essa variável pode comprometer a sua vida útil. Vasconcelos (1997) sugere para méis de tiúba, coletados em condições de assepsia, temperatura de estocagem em torno de 8°C. A forma de coleta influenciou na concentração de bolores e leveduras de forma significativa ( $p < 0,05$ ), mas não na concentração de bactérias mesófilas ( $p > 0,05$ ).

Além de bolores e leveduras, a contagem de bactérias mesófilas também está relacionada com alimentos processados inadequadamente. Neste estudo houve detecção de bactérias mesófilas, porém, a diferença não foi significativa ( $p < 0,05$ ) quanto ao tipo de coleta (Tabela 5).

Comparando-se as legislações nacional e internacional, pelos resultados das amostras de méis analisadas, constantes da Tabela 6, estaríamos consumindo amostras (5 %) em desacordo com o que prevê a legislação internacional, mas que pelas leis nacionais estariam consideradas próprias para consumo humano.

As instalações dos meliponários em ambientes insalubres e as variáveis ambientais, seriam responsáveis pelas contagens acima dos padrões, para as amostras co-



letadas assepticamente (GROSSO et al., 2002; NOGUEIRA NETO, 1997).

Com relação aos microrganismos indicadores, um exemplo clássico compreende as bactérias do grupo coliforme que podem indicar a possível presença de *Salmonella* e outras *Enterobacteriaceae* (ICMSF, 1978). A presença de bactérias do grupo coliforme em qualquer quantidade, ou a de outras bactérias vegetativas em grandes concentrações no mel, podem indicar uma contaminação recente, decorrente de processamento na ausência de condições de higiene, uma vez que, em condições normais, as bactérias não se multiplicam no mel, provavelmente pela alta osmolaridade e outras propriedades antimicrobianas relacionadas ao produto (SNOWDON e CLIVER, 1996).

Neste estudo, e em outros realizados com mel de tíuba (VASCO NELOS, 1997) e de *Apis* (FURTA DO NETO, 1999), não foram evidenciadas bactérias do grupo coliforme. A provável explicação poderia ser a grande sensibilidade dos coliformes, inclusive da *Escherichia coli*, aos referidos efeitos antimicrobianos do mel (ALBUQUERQUE et al., 1996; MOLAN, 2001). Obviamente que as condições higiênicas de produção adequadas contribuem para a ausência dessas bactérias (FRANCO, 1996). Contudo, quando se trata de mel, outros aspectos que influenciam na contaminação microbiana, são os hábitos da abelha, pois é conhecido que muitas abelhas, entre elas a tíuba, pousam em matéria fecal (NOGUEIRA NETO, 1997).

No mel, a pesquisa de bactérias dos gêneros *Salmonella* é recomendada em todas as normas aqui utilizadas. Por outro lado, a legislação nacional não sugere a pesquisa de bactérias anaeróbias capazes de formar esporos, ou seja, bactérias do gênero *Clostridium*. Para Sno-

wdon e Cliver (1996), algumas análises microbiológicas mais especializadas, entre elas a contagem de esporos de anaeróbios, seria de grande utilidade no controle microbiológico de mel. Neste caso, principalmente porque uma fração das amostras analisadas pode conter esporos de *C. botulinum*.

Apesar de não terem sido detectadas bactérias anaeróbias em quantidade acima do limite máximo aceitável pela legislação americana, esses microrganismos foram detectados em 95 % das amostras de méis coletadas pelos produtores e 90 % das amostras coletadas em condições de esterilidade, embora tenham sido encontradas em baixas contagens (Tabelas 1 e 3). Como os esporos de anaeróbios são encontrados no meio ambiente e a presença de bolores e leveduras está relacionada com a contaminação ambiental, o mel é um produto com potencial de contaminação (CENTORBI et al., 1997; BROWN, 1979; MIDURA et al., 1979 Apud CENTORBI et al., 1997). Considerando os hábitos higiênicos das melíponas e como os esporos dos microrganismos do gênero *Clostridium* são amplamente distribuídos no solo, essas variáveis podem favorecer a presença do *Clostridium* no mel de tíuba (NOGUEIRA NETO, 1997; BROWN, 1979). O mel, segundo Centorbi et al. (1997) e Brown (1979), é o único alimento natural, não processado, consumido por crianças, reconhecidamente capaz de veicular esporos de *C. botulinum* e está implicado em casos de botulismo infantil. Midura et al. (1979) e Centorbi et al. (1997) revelam que de 7 a 25 bactérias esporuladas por grama de mel, podem ser recuperadas em meio de cultura. Centorbi et al. (1997), refere entre 5 e 80 esporos de *C. botulinum* por grama de mel, em uma pesquisa realizada e, juntamente, com os resultados de outro estudo em animais de laboratório, o autor concluiu que há

dose infectante de *C. botulinum*. Nakano e Sakaguchi, 1991 concluíram que em lactentes a dose pode variar entre 10 a 100 esporos.

No Brasil, dentro da literatura disponível, não há registros de casos de botulismo infantil veiculado por mel.

O mel de tíuba em nosso Estado é produzido e comercializado de forma artesanal. Segundo Kerr (1996), a maioria dos produtores reutilizam embalagens e não dispensam cuidados para suas colméias, oferecendo um produto sem garantia de qualidade, sendo as instalações de suas colméias as mais precárias possíveis, com uma grande maioria instalada próxima de chiqueiros, galinheiros, córregos. Os criadores calafetam as frestas das colônias com barro. Os produtores que lavam os frascos colocam o mel em recipientes, às vezes, ainda molhados.

Diante disso, e pelo fato do mel de tíuba ser consumido no Estado do Maranhão, inclusive pela população infantil, há a necessidade do controle microbiológico desse produto de forma sistemática. Além da necessidade de uniformização de metodologias, é fundamental conhecer as condições de processamento, armazenamento, as adulterações, distribuição para o consumo, sua vida útil, sua origem floral e outras características do mel (HORN, 1996; MENDES e COELHO, 1983).

#### CONCLUSÕES:

1) A presença de bactérias mesófilas e, principalmente bolores e leveduras poderão afetar mais facilmente a vida útil do mel da tíuba em comparação com outros tipos de méis devido ao seu alto teor de umidade.

2) A coleta inadequada interfere com a meia-vida do mel de tíuba, uma vez que contribui para a

presença de altas concentrações de bolores e leveduras.

3) A ampla presença de anaeróbios esporulados, nas amostras analisadas, inclusive nas coletadas de forma asséptica, sugere uma possível contaminação ambiental.

#### AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pelo CNPq e o Fundo de Amparo à Pesquisa do Estado do Maranhão (FAPEMA).

Os autores agradecem ao CNPq - Processo 550738/01-0, pelos recursos financeiros que garantiram a execução da pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L. M. B. de.; Martins, S. C. S.; Morais, S. M.; Matos, J. H. G.; Silva, G. C. Estudo da atividade antibacteriana de diferentes extratos de mel de abelhas nativas *Melipona subnitida* e *Scaptorigona bipunctata* do Estado do Ceará. *Higiene alimentar*, v.10, n.4, p.1-64, nov/dez. 1996.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento Técnico para Fiação de Identidade e Qualidade do Mel. Portaria n.367 de 4 de Setembro de 1997, nos termos do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Decreto n. 30.691 Brasília, p.1-6, set.1997.
- BROWN, M. D. Infant botulism and the honey connection. *The Journal of Pediatrics*, v.94, n.2, p.337-338, feb. 1979.
- CENTORBI, O. P. de.; SATORRES, S. E.; ALCARAZ, L E.; CENTORBI, H. J.; FERNANDEZ, R. Detección de esporas de *Clostridium botulinum* en mieles. *Revista Argentina de Microbiologia*, v.28, n.3, p.147-151, 1997.
- FARIA, J. de. A. F. Embalagens e conservação de mel de abelhas. *Informativo Agropecuário*, Belo Horizonte, v.9, n.16, p.61-66, out. 1983.
- FRANCO, B. D. G. de M. Critérios microbiológicos de alimentos. In: *Microbiologia de alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996. p.149-154.
- 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-Teresina.
- GROSSO, G. S.; ROJAS, C. A. H.; MORENO, G. I.; LINA, A. Características microbiológicas de las mieles tropicales de *Apis mellifera*. *Apicultura*, Tolima-España, p.1-7. dez. 2002.
- HORN, H. *Intensive practical course on honey analysis*. 1996. 46p Apostila (Curso de Pós-Graduação em Entomologia). Universidade de São Paulo -USP São Paulo.
- International Commission on Microbiological Specifications For Foods. *Microorganisms in foods. Sampling for microbiological analysis: principles and applications*. Universidade of Toronto Press, Toronto, Canadá: 1978. v.2, 213p.
- KERR, W. E. Uruçu e tiúba: As grandes possibilidades da meliponicultura nordestina. In *Congresso Brasileiro de Apicultura*, 11., Teresina. Anais... Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996. p.209-212.
- MENDES, B. A.; COELHO, E. M. Considerações sobre características de mel de abelhas-análises de critérios de inspeção. v.9, n.106, p56-60, out. 1983.
- MIDURA, T. F. Isolation of *Clostridium botulinum* in honey. *J. Clin. Microbiol.*, n.9, p.282-283. 1979. Apud Centorbi, O. P. de; Satorres, L. E.; Centorbi, H. J.; Fernández, R. Detección de esporas de *Clostridium botulinum* en mieles. *Revista Argentina de Microbiologia*, v.28, n.3 p.147-151, 1997.
- MOLAN, P. Why honey is effective as a medicine? the scientific explanation of its effects. *Bee World*, v.82, n.1, p.1-22, 2001.
- MOREIRA, R. F. A.; MARIA, C. A. B. de. Glicídios no mel. *Química Nova*, São Paulo, v.24, n.4, jul./aug. 2001.
- NAKANO, H.; SAKAGUCHI, G. Unusually heavy contamination of honey products by *Clostridium botulinum* type F and *Bacillus alvei*. *FEMS Microbiol Lett*, Hiroshima Japan, v.15, n.63, p.171-177, 1991.
- NOGUEIRA NETO, P. A vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão *Nogueirapis*: São Paulo, 1997. 445p.
- REAL DECRETO 380/1984 del 25 de Enero; España (B.O.E. 27/2/84.). Apud Grosso, G. S.; Rojas, C. A. H.; Moreno, G. I.; Lina, A. Características microbiológicas de las mieles tropicales de *Apis mellifera*. *Apicultura*, Tolima-España. p.1-7. dez. 2002.
- RIEDEL, G. *Apicultura como conhecer mel puro*. Cerrado, Brasília, v.12, n.37, p.28-29. 1981.
- SIQUEIRA, R. S. de. *Manual de Microbiologia de Alimentos-EMBRAPA*. Centro Nacional de Tecnologia Agro-Industrial de Alimentos-CTAA. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995, 159p.
- SNOWDON, J. A.; CLIVER, D. O. *Microorganisms in honey*. *Int. J. Food Microbiol.*, n.34, p.1-26, aug. 1996.
- SOUSA, D. C.; da SILVEIRA, F. A. Mel de boa qualidade exige cuidados. *If. Agropec.*, v.13, n.149, 1991.
- SOMAL, N. A. Susceptibility of *Helicobacter pylori* to the antibacterial activity of manuka honey. *J. Royal Soc. Med.*, v.87, n.9, 1994.
- UNITED STATES OF AMERICA, Decreto N° 475, MICROBIOLOGICAL CRITERIA. ICMSEF, 14 de junho de. p.1-22 Artigos n.171-174. Disponível em: <<http://www.MICROBIOLOGICAL%20CRITERIA.htm>>. Acesso em: 25 mai. 2002.
- VIEIRA, S. *Introdução à bioestatística*. 3.ed. Campus, 1980. 196 p. ❖

# QUALIDADE HIGIÊNICO-SANTÁRIA DE VEGETAIS MINIMAMENTE PROCESSADOS, COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG.

**Deborah Santesso Bonnas  
Carla Cristina Silva  
Sidinilda Abadia Silva  
Isaura Maria Ferreira**

*Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia,  
Fazenda Sobradinho, s/n – C.P.592 – CEP: 38400-974.  
Uberlândia – MG*

## RESUMO

Produtos vegetais minimamente processados podem ser definidos como frutas e hortaliças que tenham sido fisicamente alteradas, mas que permanecem no estado fresco. Apesar de sua praticidade e conveniência, este processo provoca, nos vegetais, comportamento similar a tecidos submetidos a fermentos e condições de estresse. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de vegetais minimamente processados, comercializados no município de Uberlândia-MG. Foram avaliadas 10 amostras de vegetais minimamente processados por meio das análises de coliformes totais e fecais e contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos. Os resultados obtidos indicam que esses produtos podem apresentar riscos à saúde dos consumidores, evidenciando a necessidade de implantação de programas de qualidade, tais como as Boas Práticas de Fabricação.

**Palavras-chave:** processamento mínimo, hortaliças, microbiologia.

## SUMMARY

*Minimally processed products can be defined as fruits and vegetables that have been physically modified but they still conserve their freshness. Despite of their practicality and convenience, this process causes a behavior similar to the tissues that have been wounded or exposed to stress conditions. The aim of this work was to evaluate microbiological alterations in vegetables obtained in the retail of Uberlândia-MG's city. It was evaluated 10 samples of fresh-cut vegetables through the research of total and fecal coliforms and total count of mesophilus. The results obtained suggest that the product may present risk for consumer's health, showing the necessity of improve quality programs such as Good Manufacturing Practices*

**Key words:** fresh cuts, vegetables, microbiology

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos os consumidores estão mais preocupados com a sua saúde quanto à escolha de seus alimentos. Como as frutas e hortaliças são fundamentais na dieta alimentar, o consumo desse tipo de alimento tem sido incrementado. Entretanto, em face da escassez de tempo no seu preparo, a popularidade dos vegetais minimamente processados vem conquistando a preferência do consumidor. Como resultado, a demanda do mercado por hortaliças e frutas minimamente processadas tem aumentado sensivelmente (Freire-Junior, 1999).

Processos como corte, fatiamento, descascamento, limpeza, baixa irradiação ou empacotamento individual, são considerados como processamento mínimo (Chitarra, 2000).

Frutos e hortaliças minimamente processados são produtos que de-

vem apresentar atributos de qualidade de um produto fresco. Estes produtos são submetidos à limpeza, descascamento, corte, fatiamento e em alguns casos a tratamentos químicos. Estas ações afetam o metabolismo normal dos frutos e conseqüentemente, a sua qualidade (Moretti, 2000).

Contrariamente à maioria das técnicas de processamento de alimentos que estabilizam a vida de prateleira dos produtos, o processamento mínimo aumenta sua perecibilidade. Produtos minimamente processados deterioram-se mais rapidamente, tendo em vista que os processos metabólicos são acelerados. Observam-se mudanças bioquímicas e danos microbiológicos, que podem resultar em degradação da cor, textura, sabor e aroma dos produtos. Com o processamento mínimo, o aumento em superfície pelo corte, dano e disponibilidade de nutrientes, provêm condições que aumentam o número e tipos de microrganismos que aí se desenvolvem. Além disso, o aumento da manipulação desses produtos possibilita a contaminação por patógenos (Wilcox, et al., 1994; Rosa & Carvalho, 2000).

O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade higiênico-sanitária dos vegetais minimamente processados, comercializados no Município de Uberlândia-MG.

**MATERIAL E MÉTODOS**

As amostras de vegetais minimamente processados foram adquiridas no comércio de Uberlândia, no período de março a junho de 2003. Após cada coleta, as amostras foram transportadas ao laboratório de análises microbiológicas de alimentos da Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia, em caixas isotérmicas para que a temperatura do produto se mantivesse constante, onde foram realizadas as análises.

As amostras analisadas estão descritas na tabela 1.

**Análises microbiológicas do produto**

Os tipos de microrganismos analisados pelo laboratório de análises microbiológicas de alimentos da Escola Agrotécnica Federal de Uberlândia, foram: coliformes totais e fecais, contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos (Silva & Junqueira, 1995).

Antes do início de cada análise, as embalagens foram sanificadas com álcool a 70% e abertas em condições de assepsia.

Tomou-se uma alíquota de 25g de cada amostra a ser analisada. Essa foi diluída em água peptonada 0,1% estéril e, posteriormente, foram feitas as diluições seriadas para a inoculação dos diferentes meios de cultura utilizados no experimento.

**Contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos**

Após a diluição das amostras em água peptonada, pipetaram-se alíquotas de 1mL de cada diluição e inocularam-se em placas de Petri em duplicatas, acrescentando-se a cada placa cerca de 15-20mL de Agar PCA, previamente fundido e resfriado a

45°C; homogenizou-se em movimentos circulares, permitindo a solidificação. Após completa solidificação, as placas foram incubadas invertidas a 35-37°C, durante 48 horas. Transcorrido esse período, contou-se o número total de colônias, expresso em UFC/g presentes nas placas.

**Contagem de coliformes totais e fecais**

As determinações de coliformes totais e fecais foram realizadas por meio da técnica do Número Mais Provável, em series de 3 tubos. Para o teste presuntivo, o meio de cultura utilizado foi o Lauril Sulfato Triptose (C.L.). A partir das diluições, foram inoculados 1 mL de cada diluição nos tubos contendo C.L., com tubos de Durham invertidos, os quais foram incubados a 35-37° C, por 48 horas.

As culturas dos tubos positivos, em que ocorreu produção de gases nos tubos de Duhrum, foram inoculadas em Caldo E.C., com o auxílio da alça de platina, para o teste confirmativo de coliformes fecais, que foram incubadas a 45° C, em banho-maria, por 24 horas.

Tabela 1. Relação de amostras de vegetais minimamente processados, comercializados no município de Uberlândia -MG, de acordo com a origem, tipo de produto e embalagem.

Amostra	Origem	Conteúdo	Tipo de Embalagem
A	Feria livre	Uso de picada	Saco de polietileno
A	Feria livre	Caruruva, vagem, abobada, ipuçador	Saco de polietileno
A	Feria livre	Cheris verde picador	Saco de polietileno sem rótulo
A1	Loja de conveniência	Salada rala: cenoura ralada, batata palha, frango, uva passa, maqui ralada e picada	Bandeja com tampa de plástico lacrada rotulada corretamente
A5	Supermercado	Cenoura fatiada	Embalagem a vácuo Rotulada sem tabela nutricional
A6	Sacção	Repolho roxo picado	Bandeja com tampa sem lacre. Sem tabela nutricional
A7	Sacção	Peixe fatiado	Saco de polietileno com rótulo mas sem tabela nutricional
A8	Sacção	Cenoura ralada	Bandeja de plástico com tampa sem lacre e sem tabela nutricional
A9	Sacção	Repolho branco picado	Bandeja com tampa sem lacre e sem tabela nutricional
A10	Sacção	Caruruva picada	Bandeja com tampa sem lacre e sem tabela nutricional



**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados das análises microbiológicas das 10 amostras estão expressos na tabela 2.

Analisando-se os valores referentes a coliformes fecais, constatou-se que praticamente todas as amostras encontravam-se fora dos padrões ( $10^2$  NMP/g), de acordo com a RDC nº12, de Janeiro de 2001, do Ministério de Saúde (Brasil, 2001), a exceção da amostra A<sub>6</sub>.

Segundo Pelczar (1981), o índice de coliformes totais é utilizado para avaliar as condições higiênicas, sendo que altas contagens significam contaminação pós-processamento, limpeza e sanitização deficientes. De acordo com os resultados obtidos, observam-se elevados níveis de contaminação, podendo os mesmos ser atribuídos a diversos fatores tais como:

- ▲ manipuladores;
- ▲ má sanitização de utensílios e equipamentos;
- ▲ embalagens;
- ▲ entre outros (transporte, recebimento e seleção, descascamento, corte, manuseio).

Pode-se dizer, ainda que qualquer alimento que tenha sua superfície cortada, é mais suscetível ao ataque por microrganismos que se encontram no próprio tecido vegetal ou provenientes do solo e do ar.

Vários são os fatores de contaminação e cabe a cada responsável exercer o controle microbiológico de equipamentos, manipuladores, produto inicial e final, evitando-se uma grande contaminação, que possa colocar em risco a saúde pública.

A implantação de um sistema efetivo de controle, por meio de um programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), é fundamental para o conhecimento e prevenção da contaminação e do crescimento microbiano em produtos minimamente processados (Vanetti, 2000).

As Boas Práticas de Fabricação, como a lavagem em água clorada, uma automática e bem projetada máquina de corte, treinamento dos operadores, entre outras, podem contribuir para a redução da inicial e subsequente carga microbiológica. Apenas uma estratégica combinação desses procedimentos pode conduzir a efetiva melhoria da segurança e

qualidade de produtos minimamente processados.

**CONCLUSÃO**

A partir dos dados obtidos das 10 amostras de verduras e legumes minimamente processados, observou-se a contaminação elevada por bactérias aeróbicas mesófilas (UFC/g) e bactérias do grupo coliforme, por meio da técnica do número mais provável (NMP/g); evidenciando que as condições higiênico-sanitárias para obtenção dos produtos foram inadequadas.

Embora não existam padrões na legislação para contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos, os altos índices obtidos, associados à contagem de coliformes fecais, demonstram as más condições sanitárias desses produtos, sendo os mesmos considerados produtos que oferecem riscos aos consumidores.

Medidas como a implantação de Boas Práticas de Fabricação, desde o campo até a indústria, poderiam minimizar os riscos de contaminação, devendo ser implantadas tanto nos es-

**Tabela 2.** Resultados das análises microbiológicas de vegetais minimamente processados comercializados no município de Uberlândia – MG, entre março e junho de 2003.

Amostra	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes a 45°C (NMP/g)	Contagem total de aeróbios mesófilos (UFC/g)
A <sub>1</sub>	2400	2400	3x10 <sup>7</sup>
A <sub>2</sub>	2400	2400	9,7x10 <sup>7</sup>
A <sub>3</sub>	2400	2400	1,5x10 <sup>8</sup>
A <sub>4</sub>	2400	2400	1,6x10 <sup>7</sup>
A <sub>5</sub>	2400	2400	2,5x10 <sup>7</sup>
A <sub>6</sub>	1100	11	> 6,5 x10 <sup>7</sup> (estimativa)
A <sub>7</sub>	1.100	150	> 6.5 x10 <sup>7</sup> (estimativa)
A <sub>8</sub>	2400	210	1,7x10 <sup>7</sup>
A <sub>9</sub>	2400	210	2,3x10 <sup>7</sup>
A <sub>10</sub>	2400	210	1,9x10 <sup>7</sup>

tabelecimentos beneficiadores, quanto pelos produtores de hortaliças.

**REFERÊNCIAS**

BRASIL, *Leis, Decretos, etc..Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Resolução-RDC nº12, de 02/01/01. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, 2001. Diário Oficial, Brasília, 10/01/01, nº7, seção I, p.45-53, 2001.*  
 CHITARRA, M. I. F. *Processamento mínimo de frutas e hortaliças. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 113 p. Apostila.*  
 FREIRE JUNIOR, M. *Efeito da temperatura de armazenamento e da atmosfera modificada na qualidade da alface hidropônico cv. Regina*

*minimamente processado. 1999. 120 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.*  
 MORETTI, C. L. *Processamento mínimo de mandioquinha salsa e pimentão. In: ENCONTRO NACIONAL DE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2, 2000, Viçosa. Palestras... Viçosa: UFV, 2000. p.132-139.*  
 PELCZAR, M.J. REID, J. CHAN, E.C.S. *Microbiologia. v.2. São Paulo: McGraw-Hill, 1981.*  
 ROSA, O. O. CARVALHO, E. P. *Características microbiológicas de frutos e hortaliças minimamente processadas. Boletim SBCTA, Campinas, v.34, n.2, p.84-92, 2000.*

SILVA, N. JUNQUEIRA, V.C.A. *Métodos de análises microbiológicas de alimentos. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1995.*  
 VANETTI, M. C. D. *Controle microbiológico e higiene no processamento mínimo. In: II ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS. Palestras... Viçosa: UFV, 2000. p.44-52.*  
 WILLOCX, F, HENDRICKX, M., TOBBACK, P. *The influence of temperature and gas composition on the evolution of microbial and visual quality of minimally processed endive. Minimal Processing of Foods and Process Optimization: an interface. CRC Press, 1994, p. 475-492. ❖*

# Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

**UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS DA ÁREA DE ALIMENTOS**

Indexada em 4 bases de dados:

- CAB ABSTRACTS (Inglaterra)
- LILACS-BIREME (Brasil)
- PERI-ESALQ-USP (Brasil)
- AGROBASE-MAPA (Brasil)

Afiliada à: Associação Brasileira de Editores Científicos e



**Redação:**

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

ACESSE

www.higienealimentar.com.br

# CONTAMINAÇÃO MICROBIANA E MELHORIA DO SISTEMA PRODUTIVO DE ALFACES (*LACTUCA SATIVA*), DE CULTIVO TRADICIONAL E HIDROPÔNICO, NO RIO DE JANEIRO.

**Márcia Irene Faria**

Curso de Especialização Gestão em Alimentação Coletiva, Universidade Gama Filho, RJ.

**Cláudia de Araújo Coelho Falcão**

Faculdade de Nutrição, Instituto Metodista Bennett, RJ.

**João Carlos de Oliveira Tórtora**

Universidade Gama Filho e Universidade Federal Fluminense, RJ.

## RESUMO

Avaliou-se a qualidade microbiológica de 110 amostras de alfaces, de cultivo tradicional e hidropônico, provenientes do comércio varejista e atacadista da cidade do Rio de Janeiro, no período de fevereiro de 2001 a março de 2002. Teve-se como referência a resolução RDC 12, de 2001, da ANVISA-MS. A quantificação de microrganismos mesófilos aeróbios, fungos e coliformes também foi realizada. Não houve detecção de *Salmonella* sp, mas a presença de coliformes a 45° C, acima do limite estabelecido pela legislação, foi demonstrada em 16 (29,0%) amostras de cultivo tradicional e em 4 (7,3%) hidropônicas. Após sanitização com solução comercial de hipoclorito de sódio, 7 (12,7%)

amostras de cultivo tradicional e 3 (5,4%) hidropônicas, mantiveram-se contaminadas. Microrganismos mesófilos aeróbios situaram-se entre  $5,0 \times 10^4$  e  $2,1 \times 10^8$  e bolores e leveduras entre  $1,0 \times 10^3$  e  $4,4 \times 10^5$  ufc/g na totalidade das amostras analisadas. Os resultados foram discutidos no 1º Encontro Estadual sobre Comercialização Agrícola-RJ, onde as várias etapas do processo produtivo de alfaces comercializadas na CEASA-RJ foram avaliadas, sendo identificadas as suas deficiências e propostas medidas saneadoras que envolveram desde a educação do produtor até melhorias físicas e irradiação de alimentos que começaram a ser implantadas na CEASA-RJ.

*Palavras-chave:* microbiologia; hortaliça; *Lactuca sativa*

## SUMMARY

A study about microbial contamination was carried out with 110 samples of traditional and hydroponic cultivated lettuces sold at market and at Central de Abastecimento - CEASA/RJ between February 2001 and March 2002. The parameters contained in the law RDC 12/2001, ANVISA-MS and the enumeration of aerobic mesophilic microorganisms, molds and coliform bacilli were employed. *Salmonella* sp was not detected but fecal coliforms number higher than the legal limit was found in 16 (29,0%) of traditional and in 4 (7,3%) of hydroponic samples. After sanitization with a sodium hypochloride solution, 7 (12,7%) and 3 (5,4%) of traditional and hydroponic samples, respectively, still remained contaminated. The number of aerobic mesophilic microorganisms in the

whole samples examined ranged from 5,0 X 10<sup>4</sup> to 2,1 X 10<sup>8</sup> cfu/g while the number of molds and yeasts ranged from 1,0 X 10<sup>3</sup> to 4,4 X 10<sup>5</sup> cfu/g. These results were presented in the "Primeiro Encontro Estadual sobre Comercialização Agrícola/RJ" when the steps of the productive process of lettuces sold at CEASA were analysed and deficiencies were identified, resulting in corrective alternatives, involving since the producer education to the physical improvement of the shop and food irradiation. Some of them have just been adopted at CEASA-RJ.

Keywords: microbiology; vegetable; *Lactuca sativa*

## 1. INTRODUÇÃO

A alface é o vegetal folhoso com maior participação na dieta humana, sendo um alimento com alto valor econômico e grande importância na manutenção da saúde de um elevado número de pessoas. Porém, deficiências associadas ao processo produtivo, tornam difícil a obtenção de um produto com as características microbiológicas e durabilidade desejáveis, para assegurar a saúde dos consumidores e permitir a exploração de um promissor mercado exportador [8, 9, 10].

No ano de 1997, a venda de alface empacotada, nos Estados Unidos, suplantou 1,2 bilhão de dólares. Pesquisadores do The USDA's Agricultural Research Service, observaram que a irradiação de saladas reduz o número de microrganismos, sem afetar a qualidade do alimento tendo o The United States Food and Drug Administration (FDA) aprovado o uso de até 1 kilogray para produtos frescos [7].

Comparados a outros alimentos, os vegetais crus corretamente sanitizados, não expõem a saúde do consumidor a grandes riscos, embora alguns segmentos da população, como os de faixas etárias extremas,

grávidas e imunossuprimidos, rotineiramente, excluam as saladas da sua dieta [7]. Porém, muitos microrganismos patogênicos, por apresentarem dose infectante baixa, não precisam se multiplicar no alimento, uma vez que um pequeno número de células viáveis é suficiente para causar doença no consumidor [13].

O cloro, empregado pela indústria para controle de microrganismos na alface fresca, não elimina todos os patogênicos que possam estar presentes, inclusive *Shigella* sp e *Escherichia coli* O157:H7, sendo este o fator atual mais preocupante na epidemiologia das infecções intestinais transmitidas por verduras *in natura* [7].

Os registros de Przybylska (1999), relatam a ocorrência de 27.922 casos de doenças transmitidas por alimentos, em 1997, na Polônia e diversos pesquisadores têm relatado uma freqüente contaminação desta hortaliça, o que representa uma ameaça real e constante à saúde dos consumidores.[3,4, 8,10]

Um surto de gastroenterite, em Connecticut e Illinois, foi decorrente da contaminação do solo de plantio da alface por *Escherichia coli* O157:H7 [3]; Gomes (1978) demonstrou o precário nível higiênico-sanitário das hortaliças oferecidas em restaurantes industriais da cidade de São Paulo, revelando elevados índices de contaminação por helmintos e protozoários, especialmente em alface, agrião e escarolas produzidas no "cinturão verde da capital"; Machado-Sobrinho [8] ressaltou a importância do tempo de sanitização e da temperatura de manutenção das hortaliças, pois os seus resultados revelaram que as amostras de alface, chicória e agrião apresentavam ampla contaminação sanitária, e Paula et al., (2003) mostraram que, antes da sanitização, 43,3% das amostras de alface comercializadas na cidade de Niterói-RJ não atendiam ao limite legal para mesófilos aeróbios, 66,6% continham coliformes fecais acima

do limite de tolerância, 11,1% continham estruturas parasitárias patogênicas e 92,6% apresentavam contaminantes diversos como ovos de ácaros e de helmintos, insetos, ácaros e protozoários ciliados.

*E.coli* é o indicador preferido para prever uma contaminação direta do alimento com matéria fecal [2,11]. Para a International Commission on Microbiological Specification for Foods, este é o indicador clássico da possível presença de patógenos entéricos na água e nos alimentos, sugerindo uma falha geral de limpeza, de manipulação e de armazenamento.[6]

O grau de contaminação das hortaliças está intimamente relacionada ao seu tempo de permanência no solo, favorecendo o crescimento da microbiota patogênica, o que pode ser evitado por algumas técnicas de cultivo hidropônico[9]. Vegetais hidropônicos vêm tendo uma aceitação cada vez maior pelos consumidores, resultando na sua maior oferta nos postos de venda.

Os objetivos deste trabalho foram avaliar as condições higiênico-sanitárias de alfaces de cultivo tradicional e hidropônico, oferecidas pelo comércio atacadista e varejista à população da cidade do Rio de Janeiro e apresentar os resultados no "Primeiro Encontro Estadual sobre Produção Agrícola - RJ" para, através de grupos de estudo, discutir e aperfeiçoar o processo produtivo de alfaces na principal região fornecedora desta hortaliça para a Central Estadual de Abastecimento da cidade do Rio de Janeiro - CEASA/RJ.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Material

#### 2.1.1 - Amostras

Cento e dez amostras de alface variedade lisa, sendo 55 de cultivo tradicional e 55 de cultivo hidropônico, foram obtidas no comércio atacadista (CEASA) e varejista (super-



mercados) na cidade do Rio de Janeiro, no período de fevereiro de 2001 a março de 2002 e encaminhadas, na própria embalagem, ao laboratório do Instituto de Pesquisas Biomédicas Gonzaga da Gama Filho, da Universidade Gama Filho-RJ, onde foram submetidas às análises microbiológicas no prazo máximo de 8 horas.

### 2.1.2 - Sanitização das amostras

Antes das análises, 25g das amostras foram lavados em água corrente e deixados em imersão, durante 30 minutos, como recomendado no rótulo, em solução industrial de hipoclorito de sódio destinada à sanitização de alimentos vegetais. Em seguida, foram submetidos às análises microbiológicas como as amostras não sanitizadas.

## 2.2 - Métodos

### 2.2.1 - Preparo das amostras para análises microbiológicas

Assepticamente, 25g de cada amostra foram pesados em duplicatas e, com ou sem sanitização, mecanicamente homogeneizados, durante 10 minutos, em 225 mL de solução salina tamponada (NaCl 0,85g em 100,0 mL de solução tampão fosfato pH 7,0), constituindo uma diluição de 10 vezes, que foi empregada para as análises.

### 2.2.2 - Análises microbiológicas

Todas as amostras foram examinadas antes e após a sanitização. Foram empregados os parâmetros microbiológicos *Salmonella* sp e coliformes fecais, contidos na Resolução número 12, de 2 de janeiro de 2001 [2], da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para este tipo de alimento e, além destes, foram determinados o número mais provável (NMP) de coliformes totais, o número de microrganismos mesófilos aeróbios e o número de bolores e leveduras, utilizando-se de metodologia recomendada pelo Standard Methods for the Microbiological Ex-

amination of Foods.[1] Os coliformes detectados foram, posteriormente, identificados pelo cultivo em agar EMB (Merck) e pelo conjunto de testes bioquímicos indol, vermelho de metila, acetoína e citrato (IMViC).

### 2.2.3 - Plano de Amostragem

Tratando-se de alimentos obtidos no comércio, com lote fracionado, e atendendo a Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001 (ANVISA), adotou-se o emprego de amostras indicativas com plano de duas classes. [2]

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve detecção de *Salmonella* sp em qualquer amostra.

Porém, a contaminação sanitária das hortaliças analisadas ficou claramente demonstrada nas tabelas 1 e 2 que mostram que o limite de  $10^2$  coliformes a  $45^\circ\text{C}/\text{g}$  estabelecido pela resolução RDC 12 de 2 de janeiro de 2001, foi ultrapassado por 16 amostras (29,0%) de cultivo tradicional, não-sanitizadas e por 4 amostras (7,3%) de cultivo hidropônico. As mesmas tabelas revelam que 7 amostras de cultivo tradicional (12,7%) e 3 de cultivo hidropônico (5,4%) permaneceram com alta contaminação, por coliformes a  $45^\circ\text{C}$ , acima do limite estabelecido pela legislação, mesmo após terem sido submetidas ao processo de sanitização.

Antes da sanitização, todas as amostras de ambos os tipos de alfaces, apresentaram NMP de coliformes totais acima do limite de detecção do método empregado, revelando acentuada contaminação de natureza higiênica (tabelas 1 e 2). Microrganismos mesófilos aeróbios situaram-se entre  $1,0 \times 10^5$  e  $2,3 \times 10^8$  nas amostras de cultivo tradicional e  $1,0 \times 10^5$  a  $2,1 \times 10^8$  nas hidropônicas corroborando os resultados sugestivos da alta contaminação higiênica revelados pelo NMP de coliformes totais. Bolores e leveduras situaram-se entre  $1,0 \times 10^3$  e  $4,4 \times 10^5$  ufc/g e

$1,0 \times 10^3$  e  $2,8 \times 10^5$  ufc/g, respectivamente, nas amostras de cultivo tradicional e hidropônicas. O efeito da sanitização com água corrente e solução de hipoclorito de sódio reduziu o número de mesófilos aeróbios, bolores e leveduras, coliformes totais e coliformes a  $45^\circ\text{C}$  na maioria das amostras de cultivo tradicional e hidropônico para limites legalmente aceitos no Brasil. Porém, 10 amostras (9,1%) ainda apresentaram-se em desacordo com a legislação para o parâmetro coliformes a  $45^\circ\text{C}$ , após este tratamento.

Estes resultados foram apresentados e discutidos no Primeiro Encontro Estadual sobre Comercialização Agrícola, realizado em janeiro de 2002, na cidade de Teresópolis, principal centro fornecedor de alfaces para a CEASA-RJ. As várias etapas envolvidas no processo produtivo das hortaliças comercializadas nesta Central de Abastecimento, foram avaliadas sendo constatadas a insuficiência de água potável para a irrigação das hortaliças no local de plantio e deficiências no seu transporte, da região produtora para o ponto de venda, desde o uso de veículos não específicos até irrigações, durante o percurso, com água de qualidade desconhecida. Engradados de madeira, denotando uso excessivo, utilizados também para o transporte de outras cargas eram, regularmente, empregados. Na CEASA, as hortaliças eram mantidas e expostas fora das condições ideais. Uma vez identificados os pontos que permitiam esta contaminação na magnitude detectada e que necessitavam controle, grupos de estudo foram constituídos e medidas saneadoras que envolveram a educação contínua do produtor, a identificação da origem de cada produto, o transporte em veículos e embalagens apropriadas, a melhoria das condições de saneamento básico na região produtora e aparelhamento e obras no espaço físico da CEASA-RJ, foram propostas.

TABELA 1. Contaminação microbiana em alfaces de cultivo tradicional antes (NS) e após (S) a sanitização

Amostra	mesófilos aeróbios (x10 <sup>6</sup> ufc/g)		bactérias e leveduras (x10 <sup>6</sup> ufc/g)		coliformes totais (NMP/g)		coliformes 45 C (NMP/g)		Salmonella (em 25g)	sc
	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S		
01	140,0	22,3	4,4	0,9	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	240,0 <sup>2</sup>	3,0 <sup>3</sup>	-	-
02	3,2	2,4	4,8	1,3	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	3,0 <sup>3</sup>	3,0 <sup>3</sup>	-	-
03	92,0	0,1	1,3	1,5	max <sup>1</sup>	1100,0	240,0 <sup>2</sup>	23,0 <sup>3</sup>	-	-
04	210,0	0,7	1,4	-	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	1100,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>3</sup>	-	-
05	74,0	0,1	7,1	-	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	240,0 <sup>2</sup>	-	-
06	33,0	1,3	5,1	0,3	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	15,0 <sup>3</sup>	3,0 <sup>3</sup>	-	-
07	11,0	0,3	2,5	0,2	max <sup>1</sup>	240,0	1100,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>3</sup>	-	-
08	94,0	3,4	1,3	0,5	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	-	-
09	30,0	1,5	1,2	-	max <sup>1</sup>	240,0	23,0 <sup>3</sup>	23,0 <sup>3</sup>	-	-
10	0,1	0,7	1,7	0,4	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	93,0 <sup>3</sup>	23,0 <sup>3</sup>	-	-
11	11,0	0,5	2,9	1,9	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	240,0 <sup>2</sup>	30,0 <sup>3</sup>	-	-
12	1,7	0,1	3,7	12,0	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	6,0 <sup>3</sup>	4,0 <sup>3</sup>	-	-
13	77,0	57,0	13,0	0,5	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	3,0 <sup>3</sup>	3,0 <sup>3</sup>	-	-
14	0,1	0,3	1,1	0,2	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	93,0 <sup>3</sup>	23,0 <sup>3</sup>	-	-
15	19,0	30,0	4,0	-	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	29,0 <sup>3</sup>	4,0 <sup>3</sup>	-	-
16	86,0	1,3	25,0	5,0	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	150,0 <sup>3</sup>	7,0 <sup>3</sup>	-	-
17	17,0	0,3	1,0	-	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	75,0 <sup>3</sup>	3,0 <sup>3</sup>	-	-
18	6,5	0,3	30,0	0,4	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	23,0 <sup>3</sup>	3,0 <sup>3</sup>	-	-
19	29,0	0,3	2,3	0,2	max <sup>1</sup>	460,0	9,0 <sup>3</sup>	4,0 <sup>3</sup>	-	-
20	0,5	0,3	0,1	1,1	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	93,0 <sup>3</sup>	23,0 <sup>3</sup>	-	-
21	0,3	0,5	12,0	0,5	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	23,0 <sup>3</sup>	4,0 <sup>3</sup>	-	-
22	10,0	1,0	1,9	1,0	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	3,0 <sup>3</sup>	460,0 <sup>2</sup>	-	-
23	43,0	0,1	15,0	0,1	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	3,0 <sup>3</sup>	15,0 <sup>3</sup>	-	-
24	19,0	5,0	5,0	0,9	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	93,0 <sup>3</sup>	11,0 <sup>3</sup>	-	-
25	2,2	4,5	2,5	0,3	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	7,0 <sup>3</sup>	43,0 <sup>3</sup>	-	-
26	3,0	1,8	2,5	0,7	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	4,0 <sup>3</sup>	75,0 <sup>3</sup>	-	-
27	43,0	20,3	13,0	0,3	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	3,0 <sup>3</sup>	7,0 <sup>3</sup>	-	-
28	24,0	31,3	29,0	-	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	460,0 <sup>2</sup>	23,0 <sup>3</sup>	-	-
29	27,0	39,3	11,0	2,2	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	93,0 <sup>3</sup>	43,0 <sup>3</sup>	-	-
30	11,0	0,3	12,0	0,1	max <sup>1</sup>	1100,0	9,0 <sup>3</sup>	21,0 <sup>3</sup>	-	-
31	10,0	0,1	2,3	1,4	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	23,0 <sup>3</sup>	23,0 <sup>3</sup>	-	-
32	17,0	9,0	29,0	3,2	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	93,0 <sup>3</sup>	23,0 <sup>3</sup>	-	-
33	2,1	2,4	1,7	-	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	7,0 <sup>3</sup>	3,0 <sup>3</sup>	-	-
34	13,0	2,8	2,6	0,6	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	7,0 <sup>3</sup>	4,0 <sup>3</sup>	-	-
35	17,0	10,3	22,0	0,3	max <sup>1</sup>	1100,0	9,0 <sup>3</sup>	4,0 <sup>3</sup>	-	-
36	11,0	13,3	5,7	-	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	1100,0 <sup>2</sup>	43,0 <sup>3</sup>	-	-
37	5,1	1,3	2,6	0,1	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	15,0 <sup>3</sup>	4,0 <sup>3</sup>	-	-
38	74,0	22,3	14,0	0,2	max <sup>1</sup>	240,0	28,0 <sup>3</sup>	3,0 <sup>3</sup>	-	-
39	230,0	38,3	5,5	0,6	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	-	-
40	52,0	2,1	9,1	14,0	max <sup>1</sup>	1100,0	1100,0 <sup>2</sup>	21,0 <sup>3</sup>	-	-
41	12,0	1,7	3,4	-	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	6,0 <sup>3</sup>	1,0 <sup>3</sup>	-	-
42	69,0	0,9	64,0	3,3	max <sup>1</sup>	460,0	150,0 <sup>3</sup>	240,0 <sup>2</sup>	-	-
43	0,3	0,5	5,6	10,0	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	240,0 <sup>2</sup>	150,0 <sup>3</sup>	-	-
44	4,3	0,1	3,1	3,7	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	9,0 <sup>3</sup>	4,0 <sup>3</sup>	-	-
45	15,0	2,4	1,9	-	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	15,0 <sup>3</sup>	7,0 <sup>3</sup>	-	-
46	150,0	52,3	1,9	0,8	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	93,0 <sup>3</sup>	75,0 <sup>3</sup>	-	-
47	5,0	0,3	19,0	0,6	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	6,0 <sup>3</sup>	3,0 <sup>3</sup>	-	-
48	0,9	0,3	17,0	4,2	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	23,0 <sup>3</sup>	43,0 <sup>3</sup>	-	-
49	77,0	21,3	9,1	-	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	7,0 <sup>3</sup>	3,0 <sup>3</sup>	-	-
50	25,0	1,0	2,5	0,1	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	9,0 <sup>3</sup>	3,0 <sup>3</sup>	-	-
51	0,7	0,3	5,4	0,2	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	3,0 <sup>3</sup>	4,0 <sup>3</sup>	-	-
52	38,0	19,3	11,0	0,8	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	460,0 <sup>2</sup>	max <sup>1</sup>	-	-
53	1,8	2,1	0,3	-	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	4,0 <sup>3</sup>	3,0 <sup>3</sup>	-	-
54	12,0	0,3	7,2	0,3	max <sup>1</sup>	240,0	29,0 <sup>3</sup>	23,0 <sup>3</sup>	-	-
55	49,0	7,4	21,0	1,1	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	max <sup>1</sup>	240,0 <sup>2</sup>	-	-

NS - Antes da sanitização; S - Depois da sanitização; max<sup>1</sup> - > 2.400 UMP/g

TABELA 2. Contaminação microbiana em alfaces de cultivo hidropônico antes (NS) e após (S) a sanitização.

amostra	mesofílicos aeróbios (X10 <sup>4</sup> UFC/g)		bolores e leveduras (X10 <sup>3</sup> UFC/g)		coliformes totais (NMP/g)		coliformes 45°C (NMP/g)		Salmonella sp. (em 25g)
	NS	S	NS	S	NS	S	NS	S	
01	50,0	24,0	5,4	0,8	max	max	21,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
02	25,0	62,0	6,8	0,9	max	1100,0	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
03	9,9	0,2	0,9	0,3	max	75,0	43,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
04	23,0	0,3	1,7	-	max	max	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
05	2,1	0,3	1,1	0,7	max	max	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
06	5,4	0,1	2,1	0,8	max	23,0	4,3 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
07	5,7	1,1	2,3	-	max	43,0	9,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
08	3,0	64,0	2,8	0,2	max	max	max <sup>a</sup>	max	-
09	210,0	37,0	1,3	0,3	max	max	23,0 <sup>a</sup>	23,0 <sup>a</sup>	-
10	170,0	17,0	2,5	-	max	max	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
11	6,7	1,4	1,9	-	max	max	21,0 <sup>a</sup>	23,0 <sup>a</sup>	-
12	0,3	1,0	12,0	0,2	max	max	4,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
13	30,0	6,9	2,3	-	max	max	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
14	0,1	2,1	8,2	-	max	660,0	4,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
15	6,7	0,7	2,6	0,4	max	660,0	20,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
16	4,2	1,6	2,8	0,7	max	max	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
17	24,0	0,5	1,5	-	max	1100,0	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
18	31,0	10,0	2,2	0,3	max	max	5,0 <sup>a</sup>	2,0 <sup>a</sup>	-
19	57,0	1,9	1,5	-	max	max	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
20	87,0	0,1	1,3	0,1	max	max	4,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
21	0,3	10,0	12,0	0,3	max	240,0	23,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
22	0,1	0,4	13,0	0,4	max	max	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
23	43,0	0,4	16,0	0,1	max	1100,0	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
24	13,0	2,1	5,0	0,8	max	240,0	93,0 <sup>a</sup>	21,0 <sup>a</sup>	-
25	2,2	0,2	5,0	0,2	max	max	7,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
26	3,0	0,6	5,0	0,5	max	1100,0	4,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
27	43,0	0,1	12,0	-	max	1100,0	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
28	2,4	80,0	28,0	1,2	max	max	46,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
29	27,0	0,8	11,0	0,5	max	1100,0	53,0 <sup>a</sup>	9,0 <sup>a</sup>	-
30	11,0	0,1	12,0	3,6	max	660,0	14,0 <sup>a</sup>	9,0 <sup>a</sup>	-
31	64,0	67,0	1,7	0,8	max	max	21,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
32	8,7	3,1	2,2	0,8	max	max	5,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
33	190,0	82,0	0,6	1,2	max	240,0	7,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
34	2,2	4,6	17,0	0,2	max	max	43,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
35	5,1	0,4	2,8	0,1	max	max	23,0 <sup>a</sup>	23,0 <sup>a</sup>	-
36	37,0	0,2	0,1	-	max	max	5,0 <sup>a</sup>	2,0 <sup>a</sup>	-
37	36,0	0,8	0,2	0,2	max	max	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
38	6,6	0,7	22,0	-	max	max	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
39	3,7	0,7	0,7	0,3	max	max	4,0 <sup>a</sup>	2,0 <sup>a</sup>	-
40	47,0	3,7	4,1	0,7	max	max	max <sup>a</sup>	130,0 <sup>a</sup>	-
41	0,4	6,6	0,1	0,7	max	1100,0	4,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
42	202,0	1,2	12,0	-	max	max	460,0 <sup>a</sup>	460,0 <sup>a</sup>	-
43	3,1	5,5	24,0	-	max	max	4,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
44	63,0	35,0	3,0	0,5	max	max	9,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
45	0,3	6,9	6,1	0,0	max	max	5,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
46	18,0	4,7	13,0	0,3	max	max	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
47	21,0	0,7	0,3	0,4	max	max	21,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
48	0,8	0,1	0,2	-	max	max	20,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
49	23,0	6,8	14,0	0,1	max	660,0	7,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
50	33,0	0,3	0,2	0,1	max	max	4,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
51	0,2	0,1	11,0	0,3	max	1100,0	14,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
52	64,0	67,0	0,3	0,3	max	1100,0	14,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
53	4,2	0,1	0,1	0,8	max	43,0	5,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-
54	92,0	0,2	0,2	0,3	max	24,0	23,0 <sup>a</sup>	21,0 <sup>a</sup>	-
55	15,0	0,7	0,5	0,3	max	1100,0	3,0 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	-

NS - *Enterobacter* sp.; *Citrobacter* sp.; *Yersinia* sp.; *Escherichia coli* O157:H7

#### 4. CONCLUSÕES

Pelos dados experimentais obtidos através da avaliação microbiológica das amostras indicativas de alfaces de cultivo tradicional e hidropônico, oferecidas à população pelo comércio atacadista e varejista da cidade do Rio de Janeiro, e pela participação em grupo de estudo para identificar pontos críticos no processo produtivo e propor soluções, durante o 1º Encontro Estadual sobre Comercialização Agrícola, foi possível concluir que, na época da realização deste trabalho, o processo produtivo de hortaliças, particularmente a alface, na região responsável pelo fornecimento de cerca de 80% do total comercializado na CEASA-RJ, apresentava falhas relativas à qualidade da água de irrigação, ao nível de conhecimento técnico do produtor, à embalagem e transporte da hortaliça e ao local da sua exposição no ponto de venda, que permitiam a contaminação microbiana nas suas várias etapas. O alto grau de contaminação verificado nas amostras, principalmente com coliformes fecais, podem ser assim, facilmente, justificado e evidenciou que os consumidores estiveram expostos a microrganismos potencialmente patogênicos.

O cultivo de alface hidropônico na região produtiva vem sendo feito em menor escala e por produtores mais esclarecidos quanto às origens da contaminação. O fato dessas hortaliças também apresentarem contaminação sugere a ocorrência de falhas nas fases pós-colheita, principalmente durante o transporte e no ponto de venda, que foram identificados como críticos.

Embora sendo produzidos em menor escala e a custo mais elevado para o consumidor, as alfaces de cultivo hidropônico apresentaram menor contaminação, devendo a sua cultura ser estimulada, cientificamente orientada e o seu consumo incentivado.

Evidenciou-se que, quando há contaminação microbiana acentuada das folhas, o efeito sanitizante do cloro pode ser deficiente e que, portanto, a sua lavagem com água corrente deva ser feita, cuidadosamente, para que os contaminantes sejam, mecanicamente, retirados, assegurando maior eficiência ao efeito oxidativo do cloro.

As medidas que podem resultar na produção e comercialização de alfaces com melhor qualidade microbiológica, puderam ser identificadas no 1º Encontro Estadual Sobre Comercialização Agrícola e são de âmbitos governamental e pessoal, envolvendo, principalmente, a educação contínua do produtor, a identificação da origem do produto, a implantação de saneamento básico na região produtora e obras físicas e aparelhamento do ponto de venda, que já começaram a ser implantadas, visando assegurar a obtenção de alfaces com melhor qualidade microbiológica, maior durabilidade e oferecendo menor risco à integridade da saúde do consumidor.

#### 5. AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao convite feito pela Comissão Organizadora do I Encontro Sobre Comercialização Agrícola no Estado do Rio de Janeiro, para discutir os resultados deste trabalho, visando a melhoria do processo produtivo de alfaces comercializadas na CEASA - RJ.

#### 6. REFERÊNCIAS

- [1] AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. 2001. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 4th ed. Ed. APHA Press, Washington, D.C., 600 p.
- [2] BRASIL. *Leis, decretos, etc. Resolução no.12 de 02 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União, de 10 de janeiro de 2001. Seção 1. p 45 - 53. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos.*

- [3] DELAZARI I. 1979. *Aspectos microbiológicos de alimentos desidratados*. Bol. ITAL, 16: 227-260.
- [4] GOMES JRG. 1978. *Dispêndio energético e reposição calórica em algumas funções da indústria automobilística, tese (Doutorado). Faculdade de Saúde Pública da USP, Brasil, 72 p.*
- [5] HILBORN ED, MERMIN JH, MSHAR PA, HADLER JL, VOETSCH A, WOJTKUNSKI C, SWARTZ M, MSHAR R, LAMBERT-FAIR MA, FARRAR JÁ, GLYNN MK, SLUTSKER L. 1999. *A multistate outbreak of Escherichia coli O157:H7 infections associated with consumption of mesclun lettuce*. Arch Intern Med 159 (15) :1758-1764.
- [6] INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOODS 1982. *Microorganismos de los alimentos. Técnicas de análisis microbiológico*. 2. ed. Zaragoza: Acribia. 431 p.
- [7] LOWE DS. 1999. *Safer salad in the bag*. Agricultural Research Service News, ARS Citrus and Subtropical Products Research Laboratory, p 16, Winter Haven, Florida, U.S.A.
- [8] MACHADO-SOBRINHO ALV. 1997. *Qualidade microbiológica de hortaliças prontas para o consumo de um restaurante da cidade do Rio de Janeiro, monografia (graduação), Curso de Nutrição, Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, Brasil, 42 p.*
- [9] OLIVEIRA CAF, GERMANO MIS, GERMANO PML. 1992. *Enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo*. Hig Alim 6 (22): 34-36.
- [10] PAULA P, RODRIGUES PSS, TÓRTORA JCO, UCHOA CMA, FARAGE S. 2003. *Contaminação microbiológica e parasitológica em alfaces (Lactuca sativa) de restaurantes self-service, de Niterói, RJ*. Rev Soc Bras Med Tropical 36 (4): 535-537.
- [11] PRZYBYLSKA A. 1999. *Foodborne infections and food poisoning in 1997*. Przegł Epidemiol 53 (1-2) :103-114.
- [12] THATCHER FS, CLARK DS. 1973. *Análisis microbiológico de los alimentos*. Ed. Acribia, Zaragoza, 271 p.
- [13] U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, CENTER FOR FOOD SAFETY & APPLIED NUTRITION. 1992. *Factors affecting the growth of microorganisms in foods*. In: *Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook*, Washington, DC, USA. ❖



# LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PODE RESTRINGIR PRODUÇÃO DE CAMARÃO EM CATIVEIRO.

Os produtores de camarão em cativeiro iniciam articulações para evitar que a Comissão de Meio Ambiente da Câmara Federal proponha mudanças na legislação ambiental que venham a restringir a atividade em Áreas de Proteção Permanente (APP). As alterações podem levar a desativação de 70% das 997 fazendas de camarão do País, ou seja, de 700 unidades.

Os cálculos são da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC), que vai pedir a revisão do relatório, realizado pelo Grupo de Trabalho (GT) da comissão, ao presidente da Câmara, Severino Cavalcanti (PP/PE), e aos deputados do colegiado. No documento aprovado pela comissão, de autoria do deputado João Alfredo (PT/CE), são apontados 21 impactos da carnicultura ao meio ambiente. Também foram incluídas 30 recomendações às irregularidades. Mas, o ponto central foi a proposta de mudança nas diretivas 303 e 312 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, com o intuito de definir melhor a área de preservação do mangue.

A Comissão irá elaborar duas publicações com base no relatório. Uma será encaminhada aos órgãos federais e estaduais relacionados ao tema e a outra distribuída para a sociedade civil. Segundo o relator, foram vistoriadas 11 fazendas e realizadas nove audiências públicas que constataram viveiros em áreas de proteção permanente e desmatamento de mangues. Mais informações: Conselho Nacional de Pesca e Aquicultura, [conepe@sagres.com.br](mailto:conepe@sagres.com.br). (José Guerra, DCI - Diário Comércio, Indústria & Serviços, 01/07/2005; .)



**NOVO PRODUTO!**  
**Cartilha: Higiene Pessoal**

**OLHO VIVO NA QUALIDADE** Friuli®

Materials para Treinamento dos Manipuladores de Alimentos

## Disponíveis em:

► **CD-ROM:** Ferramenta inovadora e imprescindível para as empresas e profissionais que têm a qualidade como fator preponderante. **Conteúdo:** Telas didaticamente ilustradas; manual técnico; dicas para o sucesso do treinamento; testes para avaliações e dinâmicas; cadastro para emissão imediata de certificados. **Tudo o conteúdo pode ser impresso.**

► **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 e lançamentos:



Consultoria e Serviços Técnicos S/C Ltda.

(11) 3326-6364  
[friuli@sti.com.br](mailto:friuli@sti.com.br)

► **Informativo Técnico:** informe seu nome, endereço e telefone, por fax ou e-mail, para recebê-lo, **gratuitamente**, via correio.

# DESENVOLVIMENTO DA NANOTECNOLOGIA E A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS.

É surpreendente o avanço atual da nanotecnologia para o desenvolvimento das ciências, em todos os setores. Para o setor agropecuário e para a indústria de alimentos, pôde-se ter uma idéia de tais avanços através de algumas novidades nanotecnológicas apresentadas na NANOTECH EXPO 2005, realizada em São Paulo, de 5 a 8 de julho último, no ITM Expo, como segue.

As aplicações das tecnologias de nanoescala na agricultura de precisão vão, segundo o grupo canadense ETC (Erosion, Technology and Concentration), "...da poeira inteligente até a plantação inteligente". Espalhados no campo, sensores em rede poderão prover dados detalhados sobre as condições do solo e da cultura, em tempo real. Muitos dos problemas enfrentados pelos produtores deixarão de existir ou serão extremamente minimizados com a utilização de equipamentos e/ou produtos de nanoescala. Por exemplo, a presença de vírus nas plantações ou o nível de nutrientes no solo estarão continuamente monitorados e corrigidos.

Há também nanopartículas que podem ser aplicadas como aglutinantes de solo, de modo a evitar a erosão, e na limpeza do solo, via extração de metais pesados e PCBs (substâncias denominadas cientificamente Bifenilas Policloradas ou "ascaréis", proibidas desde 1981 pela legislação brasileira, pois não são biodegradáveis e são bioacumulativas nos tecidos vegetais e animais).

Jozef Kokini, diretor do Center for Advanced Food Technology, da Universidade Rutgers em New Jersey, Estados Unidos, afirma que "toda grande empresa de alimentos tem um programa de nanotecnologia ou está tentando desenvolver um". Relatório de 2004 da Helmut Kaiser Consultoria considera que "o mercado de nanoalimentos passará de US\$ 2,6 bilhões, atualmente, para US\$ 7 bilhões, em 2006, e para US\$ 20,4 bilhões, em 2010". Observa, também, "que são mais de 200 empresas engajadas em pesquisas sobre nanoalimentos no mundo e, entre elas, as maiores".

Outra vertente da utilização da nanotecnologia na produção de alimentos é a fabricação de alimento molecular, ou seja, a produção sem solo, sementes, fazendas e fazendeiros. Segundo Carmen I. Moraru, da Universidade de Cornell, Estados Unidos, "nanomáqui-

nas poderiam criar quantidades ilimitadas de alimentos através da síntese no nível atômico, o que poderia erradicar a fome". O Dr. Marvin J. Rudolph, diretor da Dupont Food Industry Solutions, afirmou que "produzir alimentos através da fabricação molecular é a mais ambiciosa meta da nanotecnologia - e é provável que se materialize a qualquer momento".

O grupo ETC considera que "as tecnologias de nanoescala têm um potencial que levará a engenharia de alimentos a mudar dramaticamente a forma como o alimento é produzido, processado, embalado, transportado e consumido".

No campo dos aditivos alimentares, o documento destaca a preocupação da indústria de alimentos em produzir alimentos "funcionais", o que significa que sejam mais nutritivos ou tenham alguma outra função. Nesse sentido, coloca-se aqui também a utilização das nanocápsulas que podem, no futuro, ser utilizadas para introduzir algum ingrediente que cumpra determinadas funções e que possam ser ativadas através de estímulos adequados.

A Imunodot Diagnósticos está desenvolvendo, por meio da nanotecnologia, um kit de diagnóstico rápido e simples, pelo método "dot-blot" ELISA, para a erliquiose canina, considerada uma zoonose, isto é, o homem também pode adquirir a doença. Ela é causada pela bactéria Ehrlichia canis e é transmitida pelo "carapato vermelho" do cão, o Rhipicephalus sanguineus. Ocorre em todo o mundo e em todas as regiões do Brasil. O diagnóstico direto da doença é de difícil confirmação. Estudos de prevalência na região Nordeste do Estado de São Paulo e no Brasil mostram que até 60% dos cães atendidos em clínicas e hospitais veterinários apresentam a doença.

O kit é constituído por suporte plástico impregnado de antígeno de E. canis. Na reação poderá ser usado soro ou plasma do animal suspeito. A reação positiva é identificada pelo aparecimento de uma mancha azul-escura, após reações com o conjugado e substrato. As vantagens são inúmeras: fácil execução, leitura visual do resultado, rapidez na obtenção do resultado, fácil acesso ao produto, custo reduzido, etc. (Mecânica de Comunicação, fones 11-3259.6688/11-3259.1719; fax 11-3256.4312; e-mail [meccanica@meccanica.com.br](mailto:meccanica@meccanica.com.br).) ❖



**FOOD<sup>®</sup>  
DESIGN**

SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE  
EM ALIMENTOS E BEBIDAS

## TENDÊNCIAS EM HACCP

**Este seminário você  
não pode perder.**

**São Paulo - 11 de agosto de 2005**

As últimas tendências na área de Segurança de Alimentos: normalização, atuação dos órgãos legais, rastreabilidade, verificação e validação. Cases de sucesso. A informática como aliada na implantação e coordenação de HACCP. Tudo isso e muito mais, em um seminário que pode ser resumido em uma só palavra: imperdível.

### 7º Prêmio

#### Food Design em HACCP

Um reconhecimento à qualidade dos melhores planos.

Inscriva o seu.

Solicite o regulamento:  
(11) 3120-6965

Seminário de HACCP e entrega do Prêmio Food Design.

Informações:

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

Av. Angélica, 2466, cj. 71 - Higienópolis  
01228-200 - São Paulo, SP

Tel: (11) 3120 6965 - Fax: (11) 3120 6728

BRUNYX

# REALIZADO EM BOGOTÁ, COLÔMBIA, O VIII CONGRESSO LATINOAMERICANO DE MICROBIOLOGIA E HIGIENE DE ALIMENTOS.

**R**ealizou-se em Bogotá, Colômbia, entre 18 e 20 de maio de 2005, o COLMIC 2005 (VIII Congresso Latinoamericano de Microbiologia e Higiene de Alimentos).

O evento foi organizado pela representação colombiana (Dra. Janeth Luna) no Subcomitê Latinoamericano da International Commission on Microbiological Specifications for Foods (LAS-ICMSF), em parceria com três universidades colombianas e o ILSI-Noradino. Além da Colômbia, fazem parte do LAS-ICMSF o Brasil, Argentina, Uruguai, Peru, Venezuela e Chile. O COLMIC 2005 contou com quase mil participantes, e estava muito bem organizado.

A programação científica estava excelente, muito atualizada e abrangente, compreendida por conferências, mesas-redondas, cursos de atualização e apresentação de trabalhos na forma de pôster e oral. Entre os conferencistas internacionais presentes (30) destacam-se Peter Feng (FDA-EUA), Robert Buchanan (FDA-EUA), Katherine Swanson (Ecolab - EUA), Mike van Schothorst (ICMSF), Jean Louis Cordier (Nestlé - Suíça), P.C Vasavada (Universidade de Wisconsin, EUA), Micha Peleg (Universidade de Massachusetts, EUA), entre outros. Entre os conferencistas convidados havia dois brasileiros: Bernadette Franco (USP) e Luis Henrique da Costa (BioControl). Mais detalhes do COLMIC podem ser obtidos em [www.colmic2005.org](http://www.colmic2005.org).

O próximo Congresso Latinoamericano de Microbiologia e Higiene de Alimentos será realizado na Venezuela em 2007, em data e local a serem ainda definidos. (Profa. Bernadette D.G.M. Franco, USP.)







## AUSPICIA

AMECA  
Asociación Médica del Caribe

## COAUSPICIAN

Sociedad Ibero latinoamericana de Cirujanos  
Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores  
Instituto Nacional de Higiene y Epidemiología  
Centro de Investigaciones Médico Quirúrgica  
Consejo Nacional de Sociedades Científicas de la Salud  
Baró de Convenciones República de Cuba  
Instituto de Aeronáutica Civil  
Ministerio del Trabajo y Seguridad Social  
Ministerio de Salud Pública  
Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS)

## CURSOS PRE CONGRESO

Inicio: 4 de Abril del 2006

### "Trombosis"

Coordinador: Prof. Wilfredo Torres

### "Atención Primaria"

Coordinador: Dra. Rosa M. Baez

## INVITACION

Estimados colegas y amigos:

La Asociación Médica del Caribe, AMECA, tiene el honor de invitarlo a participar al XI Congreso sobre LA SALUD DEL TRABAJADOR, que tendrá lugar en la Ciudad de La Habana, del 4 al 7 de abril del 2006.

El programa científico incluirá conferencias, paneles, presentaciones orales y carteles (posters), talleres y videos.

Comité Organizador.

## INFORMACION

Fecha: 4 al 7 de Abril 2006

Lugar: Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas (CIMEQ).

Idiomas oficiales: Español e Inglés.

**Comunicaciones:** Para actividades pre-Congreso y para el propio Evento deben enviar sus resúmenes antes del 31 de Enero del 2006.

En su contenido debe expresar:

- Objetivo, material y métodos y conclusiones.
- Enviarlo en soporte electrónico.
- Atenerse al tema central y a los Sub-temas.
- Nombre y apellidos del autor principal y de los co-autores, dirección completa del autor principal teléfono, Fax y e-mail, particular o del centro de trabajo.
- Debe especificar el medio o sistema audiovisual necesario para la presentación del trabajo.



## Para mas informacion dirijase:

AMECA-CMA  
2006

Calle 18, # 710, c/ 7ma. y 29 A, Playa

Apdo. Postal 6336

Teléf. (537) 2051575 /2023636

Fax: (53-7) 833-2075

E-mails:

ameca@cenial.inf.cu

amecacma@infomed.sld.cu

bcimeq@infomed.sld.cu

Web: www.ameca.cu

Debe especificar el medio o sistema audiovisual necesario para la presentación del trabajo.

-Para que su trabajo aspire a ser publicado en las memorias y en el sitio web de la AMECA, debe entregarlo en soporte electrónico, una vez confirmada su aceptación por parte del Comité Científico. Ud podrá inscribirse en el Congreso.  
-Las presentaciones orales tendrán 10 minutos de duración, las conferencias 20', los paneles 45' y los videos 30'. Los carteles tendrán un espacio de 0.90 m x 1.00 m.

Los trabajos deben enviarse a:  
**COMITÉ CIENTÍFICO  
AMECA - CMA  
Ameca@cenial.inf.cu**

## CUOTA DE INSCRIPCION

	Hasta 31/01/06	Después del 31/01/06
Profesionales	200 USD	220 USD
Técnico	120 USD	140 USD
Otro personal	80 USD	100 USD
Acompañantes	80 USD	100 USD

Fecha para el pago de las Inscripciones:  
A partir del 1ro de Marzo del 2006 por:  
[www.bazarcuba.cu](http://www.bazarcuba.cu)

## TUROPERADOR OFICIAL HAVANATOURS

E-mail: [fando@cimex.com.cu](mailto:fando@cimex.com.cu)  
Tel.: (537) 203-9716, FAX. (537) 203-9130

Se han preparado los programas siguientes:  
+ Alojamiento por 5 días en CI\*  
+ Traslado IN OUT  
+ Traslado a las sesiones de trabajo  
+ Servicios de Guías turísticas  
+ Asistencia Personalizada

## 11no CONGRESO Asociación Médica del Caribe AMECA

TEMA CENTRAL  
La Salud del Trabajador

EN ESTE EVENTO USTED TIENE LA OPORTUNIDAD DE TRANSMITIR SU EXPERIENCIA PERSONAL, PARA MEJORAR LA ATENCION MEDICA DE LA POBLACION, EN LAS AFECIONES RELACIONADAS CON SU ESPECIALIDAD



4 al 7 de Abril del 2006

Ciudad de la Habana,  
Cuba

## TEMARIO

- Promoción y Prevención en Salud de los trabajadores.
- Atención medica integral a la Salud de los trabajadores.
- Seguridad y salud de los trabajadores
- Información y comunicación en salud de los trabajadores.
- Enfermedades profesionales
- Invalides, causas y enfrentamiento
- Control sanitario y capacitación a los trabajadores del turismo
- Longevidad laboral.
- Ambientes laborales saludables

**II SIMPÓSIO MINEIRO DE  
MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS  
e  
II FÓRUM DE DEBATES SOBRE  
VIGILÂNCIA SANITÁRIA  
04 A 07 DE OUTUBRO DE 2005  
Viçosa – Minas Gerais**

*Segurança Alimentar do  
Campo à Mesa:*

*O desafio  
de produzir  
com*



*Qualidade*

**REALIZAÇÃO:**

**Universidade Federal de Viçosa  
Departamento de Tecnologia de Alimentos  
Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**

**Vagas limitada:**

**Inscrições :**

**Secretaria do Evento DTA/UFV  
Empresa Júnior de Alimentos  
Minas Lácteo**

**Informações:**

**Fone: (0xx31) 3899 1755**

**Fax: (0xx31) 3899 2208**

**[www.dta.ufv.br](http://www.dta.ufv.br)**





# Food Safety & Hygiene

Feira Internacional de Segurança e Higiene Alimentar para a Indústria Alimentícia.

Se a sua empresa tem novidades e soluções para apresentar em segurança e higiene alimentar, reserve o seu espaço nesta tendência da indústria alimentícia.



**30 DE AGOSTO A  
01 DE SETEMBRO DE 2005.**

Transamérica Expo Center  
São Paulo - SP - Brasil



FOOD INGREDIENTS  
SOUTH AMERICA

FEIRA INTERNACIONAL DE  
SOLUÇÕES E TECNOLOGIA PARA  
A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA.

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



FOOD  
PACK

FEIRA INTERNACIONAL DE  
EMBALAGENS PARA  
INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA.

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

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

ORGANIZAÇÃO:

 **vnu business media**  
brasil

[www.vnu.com.br](http://www.vnu.com.br) - [foodsafety@vnu.com.br](mailto:foodsafety@vnu.com.br)

Rua Wanderley, 848 - 05011-001

São Paulo - SP - Brasil

Tel.: 55 11 3873-0081 - Fax: 55 11 3873-1912