

# revista Higiene Alimentar

setembro/outubro 2011

volume 25 - nº 200/201



ISSN 0101-9171

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

Afilada à:  
Associação Brasileira de  
Editores Científicos e



## ALIMENTOS NA MÍDIA: A SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO.

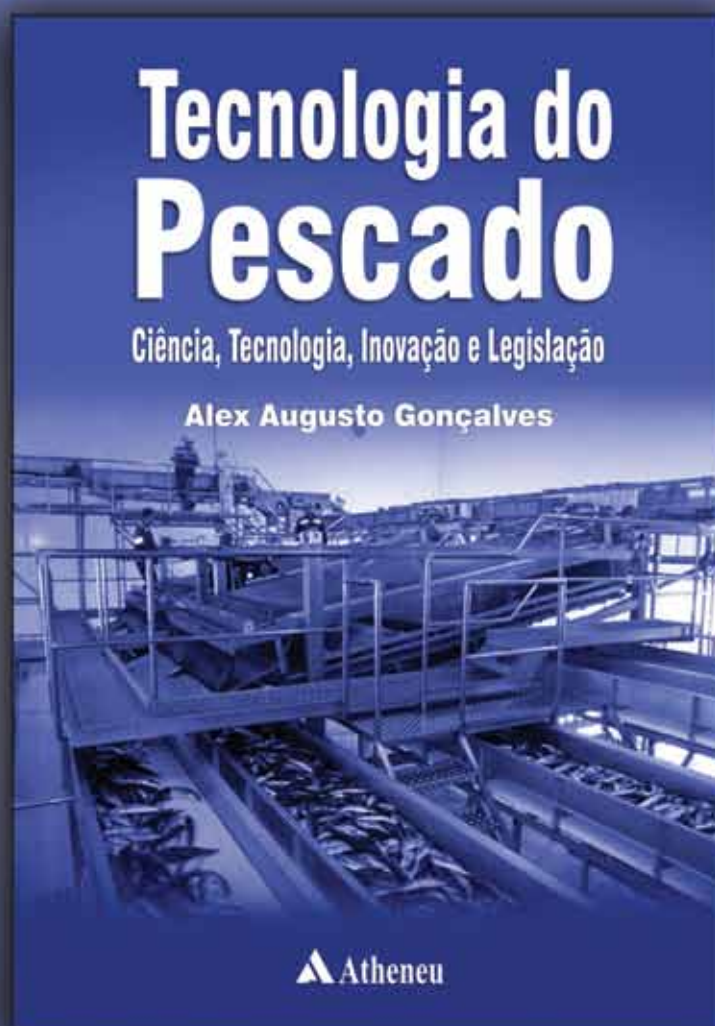
Para que o trabalho da mídia seja dirigido à proteção do consumidor, quando alimentos impróprios para consumo são expostos ao mercado, são fundamentais a precisão, a imparcialidade e a profundidade da notícia.

**Destaque:  
ASPECTOS  
NUTRICIONAIS E DE  
ROTULAGEM  
DE ÁGUAS MINERAIS  
ENGARRAFADAS.**

**LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.**

- TREINAMENTO EM BPF PARA MERENDEIRAS. ❖
- REDUÇÃO DO TEOR DE SÓDIO EM SALAME TIPO ITALIANO. ❖
- AValiação DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM UAN. ❖
- MICOTOXINAS EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL. ❖
- PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES EM HOTEL: CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS. ❖
- QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS E SUA RELAÇÃO COM DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS. ❖
- ALIMENTOS TRANSGÊNICOS E SEUS IMPACTOS SOBRE A SEGURANÇA ALIMENTAR. ❖
- QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E PARASITOLÓGICA DE ALFACES COMERCIALIZADAS. ❖
- DETERMINAÇÃO DE SUJIDADES LEVES EM AMOSTRAS DE BOMBONS. ❖
- VIBRIOS PATOGENICOS ISOLADOS DE MEXILHÕES CULTIVADOS. ❖
- CONDIÇÃO DE ALIMENTOS FORNECIDOS POR EMPRESA DE REFEIÇÕES DE BORDO. ❖
- MICROBIOLOGIA DE QUEIJOS MINAS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS-LIVRES. ❖

Recheado de informações chaves, exemplos práticos e referências bibliográficas, este livro será certamente um complemento importante para indústrias, instituições de pesquisa, instituições de ensino técnico e superior e bibliotecas. Será uma ferramenta riquíssima para tecnólogos da indústria de pescado, consultores, pesquisadores, estudantes de graduação e pós-graduação e autoridades do governo envolvidas na regulação ou fiscalização e controle de qualidade do pescado. O sumário apresenta oito partes: Ciência do pescado; Tecnologia do pescado; Pesquisa e desenvolvimento de novos produtos; Aproveitamento de subprodutos; Sanitização e higiene do pescado; Legislação do pescado; Anexos e Índice Remissivo.



DISPONÍVEL NA REDAÇÃO, COM DESCONTO AOS ASSINANTES. R\$ 135,00

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

Rua das Gardêneas, 36 - 04047-010 - São Paulo-SP

Fone: (11) 5589-5732 – Fax: (11) 5583-1016

redacao@higienealimentar.com.br – www.higienealimentar.com.br

# A MÍDIA E A SEGURANÇA DOS ALIMENTOS.

**N**este ano, diversas notícias relacionadas à segurança dos alimentos foram veiculadas pela mídia. Os jornais, revistas, a TV, a internet e as rádios divulgaram dezenas de casos, mostrando os riscos dos alimentos contaminados para a saúde do consumidor. Já em março, a detecção de um surto de botulismo envolvendo sete pessoas que consumiram mortadela comercializada nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, demonstrou a fragilidade do consumidor que, mesmo adquirindo alimento de marca registra-

da e inspecionada, dentro da validade, teve sua saúde comprometida, levando ao óbito de uma das consumidoras.

Em maio, a divulgação do resultado de pesquisa realizada pela Proteste (Associação de Defesa do Consumidor), revelou que 28 restaurantes de seis shoppings paulistanos apresentaram alimentos contaminados, entre os 30 restaurantes avaliados. No segundo semestre, a Agência Estado (19/07/11), publicou que 91 toneladas de comida estragada foram apreendidas pela Polícia Civil em grandes redes de hi-

permercados e distribuidoras da capital paulista.

Não só ocorridos no Brasil, mas também em outros países, a mídia divulgou casos como o do broto de feijão contaminado por E. coli proveniente de uma fazenda orgânica alemã, episódio cuja divulgação imediata, quando ainda não havia comprovação, foi responsável pela inutilização de toneladas de pepino, primeiro suspeito de veicular a bactéria. Os meios de comunicação ressaltaram, ainda, o episódio dos melões contaminados por Listeria nos



Estados Unidos e das azeitonas com toxina botulínica provenientes da Itália.

A veiculação imediata das notícias pode ser analisada sob vários aspectos. Primeiramente, demonstra aos consumidores que as doenças transmitidas por alimentos são uma realidade e que eles devem se garantir de alguma forma, evitando alimentos fora do prazo de validade ou sem registro de órgão fiscalizador, problema este muito grave que caracteriza o comércio informal de alimentos, prática proibida, mas que, no entanto, é ainda muito freqüente e ocorre em todas as regiões do País.

A divulgação de tais notícias também possibilita ao consumidor conhecer as marcas e locais envolvidos em episódios como os citados, forçando as empresas responsáveis a atuarem com maior rigor em seus processos produtivos. Este, aliás, é outro aspecto de importância favorecido pela veiculação das notícias sobre casos e surtos envolvendo alimentos contaminados. As empresas produtoras, cada vez mais, têm que melhorar a qualidade de seus produtos e aqui cabe uma reflexão: no Brasil existem inúmeras leis voltadas para a produção de alimentos, mas o sistema muitas vezes falha na fiscalização, tendo em vista o grande volume de alimentos produzidos diariamente e, conseqüentemente, de empresas produtora e um número não compatível de fiscais para exercerem essa atividade. Portanto, o papel da mídia é fundamental para que o consumidor exerça o poder que detém, ou seja, conhecendo as marcas e os locais envolvidos em situações adversas, optará por empresas concorrentes e forçará as primeiras a melhorarem a qualidade de seus produtos e serviços.

É fundamental, no entanto, que a notícia seja correta, sem buscar sensacionalismo e provocar situações que fujam do controle. Cite-se, como exemplo, o caso do pepino acusado injustamente

e que arrasou os produtores de pepinos espanhóis, provocando perdas estimadas em 200 milhões de euros por semana, conforme divulgado pelas autoridades espanholas.

A falta de evidências deve também ser notificada e o desenrolar dos acontecimentos acompanhado pois, em alguns casos, o que se verifica, após a suspeita tornar-se pública, é que nem sempre a mesma se confirma ou, pior, simplesmente a suspeita é negada ao público. Exemplifica esse fato, a afirmação do diretor geral da Mercomotril, exportadora espanhola de produtos agrícolas: “O consumidor precisa saber que é completamente seguro comer pepinos e todos os outros produtos da nossa região, e essa mensagem certamente não foi passada pela Alemanha até agora”.

O mundo vem, a cada dia, tornando-se um lugar menor, aproximando as pessoas e difundindo rapidamente os acontecimentos. Uma notícia negativa pode prejudicar empresas, produtores e o comércio de alimentos de um país, fato este que demonstra a importância dos programas de qualidade, como Boas Práticas e a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), para avaliação dos possíveis riscos associados aos processos e não apenas na fabricação e manipulação dos alimentos, mas também na produção primária, responsável pelo fornecimento de matérias-primas. Ainda que não seja possível atingir o almejado “risco zero”, o fato das empresas aplicarem esses programas permite uma defesa ante a ocorrência negativa, como nota publicada na Revista Veja, de 13/10/11, onde a empresa PepsiCo, defendendo-se de acusações sobre a presença de roedor em pacote de salgadinho, informou que “os serviços de limpeza e controle de pragas são realizados de forma criteriosa e periódica em todas as fábricas e filiais de vendas no Brasil”. A mesma empresa, envolvida em outro caso de contaminação, com a marca

Toddyinho, veio a público, usando as mídias disponíveis, para admitir o ocorrido, em função de falha no processo de limpeza de um equipamento e esclarecer ao consumidor sobre os procedimentos adotados pela empresa em ação corretiva e orientar aqueles que adquiriram o produto.

Cada vez mais o consumidor está se conscientizando sobre seus direitos, fazendo valer o artigo 10º do Código de Defesa do Consumidor que, em seu primeiro parágrafo estabelece: “O fornecedor de produtos e serviços que, posteriormente à sua introdução no mercado de consumo, tiver conhecimento da periculosidade que apresentem, deverá comunicar o fato imediatamente às autoridades competentes e aos consumidores, mediante anúncios publicitários”. O cerco vem apertando também para os responsáveis técnicos que, caso não atendam ao estabelecido na legislação, poderão ser processados, conforme ocorreu recentemente com os responsáveis pelo serviço de alimentação de um hotel em SP.

Em síntese, é imprescindível que cada um dos envolvidos na cadeia de produção dos alimentos faça a sua parte, visando reduzir os riscos à saúde do consumidor e disponha dos meios de comunicação para levar a informação precisa ao consumidor. À mídia cabe a responsabilidade pela informação precisa, imparcial, que esclarece e orienta o consumidor e não o impacta negativamente.

  
Sílvia Panetta Nascimento,  
dezembro de 2011.

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

# ATENÇÃO

A REVISTA HIGIENE ALIMENTAR TEM VÁRIOS CANAIS DE COMUNICAÇÃO COM VOCÊ.  
Anote os endereços eletrônicos e fale conosco.

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

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

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

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

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

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

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

Redação:

Fone: 11 5589-5732

Fax: 11 5583-1016



L I N E R  
c o n s u l t o r i o

## técnica e soluções INTELIGENTES.

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

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

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

### GESTÃO ORGANIZACIONAL

Diagnóstico, consultoria e auditoria para Gestão da Qualidade ISO 9001:2000 e da Segurança dos Alimentos ISO 22000:2005; Consultoria em Boas Práticas de Fabricação (GMP) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP); Modelação de sistemas de planejamento e gerenciamento de custos da produção com foco na lucratividade.

### DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS TÉCNICAS

Treinamentos técnicos-conceituais nas áreas de qualidade, produtividade, segurança de alimentos, metodologia para solução de problemas e formação de auditores internos.

### DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

Treinamentos comportamentais para trabalho em equipe, conscientização para a qualidade, motivação, liderança e formação de multiplicadores.

### WORKSHOPS & PALESTRAS

Palestras técnicas e motivacionais sobre vários temas nas áreas de gestão, qualidade, 5 S, mudanças organizacionais e segurança alimentar. Em especial os workshops que são os treinamentos musicados.

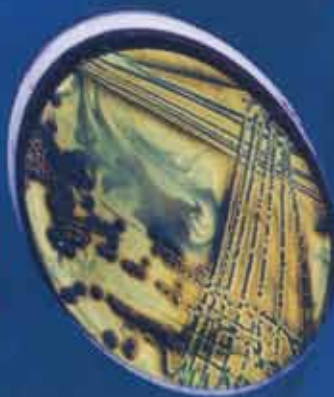
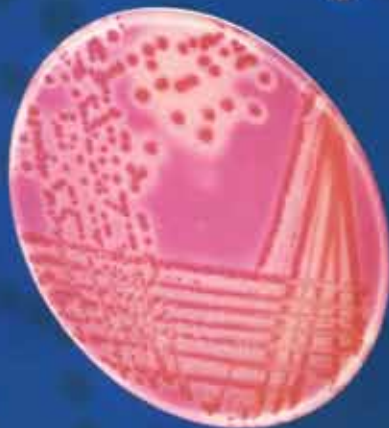
Liner Consultoria em Sistemas de Gestão

Fone: (11)3691-2121 ou e-mail [liner@linerconsultoria.com.br](mailto:liner@linerconsultoria.com.br)



# ATLAS

de microbiologia de alimentos



Volume 1

Judith Regina Hajdenwurcel

revisão  
**Higiene**  
**Alimentar**

**DISPONÍVEL NA REDAÇÃO DE HIGIENE ALIMENTAR**  
**Rua das Gardêneas, 36 - 04047-010 - São Paulo-SP**  
**Fone: (11) 5589-5732 - Fax: (11) 5583-1016**  
**e-mail: redacao@higienealimentar.com.br**  
**home page: www.higienealimentar.com.br**



Meio Ambiente e Sustentabilidade

# slaca

Ciência de Alimentos e Qualidade de Vida, Saúde, Meio Ambiente

## Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos

Ciência de Alimentos e Qualidade de Vida:  
Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade

**05 a 08 de novembro de 2011**

Unicamp | Campinas | São Paulo | Brasil

**[www.slaca.com.br](http://www.slaca.com.br)**

apoio



colaboração



organização



55 (16) 3967 1003  
info@slaca.com.br

realização



# Higiene Alimentar

Editoria:  
**José Cezar Panetta**

Editoria Científica:  
**Sílvia P. Nascimento**

Comitê Editorial:  
**Eneo Alves da Silva Jr.**  
(CDL/PAS, S.Paulo, SP)  
**Homero R. Arruda Vieira**  
(UFPR, Curitiba, PR)  
**Marise A. Rodrigues Pollonio**  
(UNICAMP, Campinas, SP)  
**Simplicio Alves de Lima**  
(MAPA/SFA, Fortaleza, CE)  
**Vera R. Monteiro de Barros**  
(MAPA/SFA, S.Paulo, SP)  
**Zander Barreto Miranda**  
(UFF, Niterói, RJ)

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

Circulação/Cadastro:  
**Celso Marquetti**

Consultoria Operacional:  
**Marcelo A. Nascimento**  
**Fausto Panetta**

Sistematização e Mercado:  
**Gisele P. Marquetti**  
**Roseli Garcia Panetta**

Projeto Gráfico e Editoração  
**DPI Studio e Editora Ltda.**  
fone (11) 3207-1617  
dpi@dpieditora.com.br

Impressão:  
**Prol**

**Redação:**  
Rua das Gardêneas, 36  
(bairro de Mirandópolis)  
04047-010 - São Paulo - SP  
Fone: 11-5589.5732  
Fax: 11-5583.1016  
E-mail: redação@higienealimentar.com.br  
Site: www.higienealimentar.com.br

## EXPEDIENTE

EDITORIAL	3
CARTAS	12
AGENDA	14
COMENTÁRIOS	16
ARTIGOS	
Condições higiênic-sanitárias do setor de produção de refeições de um hotel na zona sul do Recife.	18
Treinamento em boas práticas para merendeiras de escolas e creches municipais da cidade de Iretama, PR.	24
Avaliação do desperdício de alimentos em unidade de alimentação e nutrição localizada em um clube da cidade do Rio de Janeiro.	33
Alimentos transgênicos e seus impactos sobre a segurança alimentar.	40
Aminas biogênicas nos alimentos: revisão de literatura.	45
Micotoxinas em produtos de origem animal.	51
Qualidade microbiológica de alimentos prontos e sua relação com as doenças transmitidas por alimentos.	58
Qualidade microbiológica de alimentos fornecidos por empresa de refeições de bordo.	62
Qualidade microbiológica e físico-química de quibes crus comercializados em São José do Rio Preto, SP.	70
Análise microbiológica de queijo tipo "minas frescal", comercializado em feiras livres de Curitiba, PR.	75
Revisão sobre o leite pasteurizado tipo c no Brasil.	80
Avaliação físico-química do leite integral processado, comercializado no município de São Bernardo do Campo, SP.	85
Surtos de doenças transmitidas por alimentos associados ao consumo de sorvetes.	90
Análise microbiológica da água de poços de uma região rural pertencente ao município de Dourados, MS.	95
Qualidade microbiológica de vegetais minimamente processados, comercializados na cidade de São Paulo.	100
Avaliação microbiológica e parasitológica de alfafes comercializadas no município de São Luís, MA.	105
PESQUISAS	
Coliformes, salmonella e staphylococcus coagulase positiva em hortaliças utilizadas na merenda escolar da rede pública de ensino de Sobral, CE.	114
Qualidade higiênic-sanitária de produtos minimamente processados.	121
Avaliação da eficiência de tratamentos na conservação de águas de coco para consumo in natura.	125
Prevalência de salmonella não Enteritidis isoladas de alimentos notificados através do sistema de vigilância sanitária do estado da Bahia.	131
Qualidade microbiológica de salsichas comercializadas a granel e embaladas a vácuo.	137
Redução do teor de sódio em salame tipo italiano.	142
Influência do tempo de repouso, jejum e dieta hídrica sobre o ph, temperatura e rendimento das carcaças suínas.	149
Perfil antropométrico de crianças com fissura labiopalatina.	156
Perfil sensorial e microbiológico de méis produzidos por cooperativas no estado do Piauí.	162
Determinação de sujidades leves em amostras de bombons de chocolate produzidos artesanalmente.	167
Propriedades físico-químicas e sensoriais de barras de cereais com e sem adição de soja em sua composição.	172
Coliformes termotolerantes e fungos em flocos de milho fornecidos na merenda escolar.	179
Vibrios patogênicos isolados em mexilhões (perna perna) cultivados em sistema longline na Baía de Ilha Grande, RJ.	184
Efeito da qualidade microbiológica da água do sistema de pré-resfriamento, nas condições higiênic-sanitárias das carcaças de frango.	189
Avaliação microbiológica das águas minerais envasadas e comercializadas na região do ABC, SP.	195
LEGISLAÇÃO	202
AVANÇOS TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS	209
NOTÍCIAS	211



# ASSINANTE

Mantenha seus dados cadastrais sempre atualizados.  
Entre em contato conosco por telefone:

(11) 5589-5732,

por fax:  
(11) 5583-1016

ou acesse nosso site:

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



## Praça de Alimentação

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

### Portal Profissional da Área de alimentação

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



### QUER ABRIR UM RESTAURANTE?

Confira tudo isso em:

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

[faleconosco@cozinhonet.com.br](mailto:faleconosco@cozinhonet.com.br)

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

## PALESTRA TERMOMETRIA & QUALIDADE

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

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

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

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

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

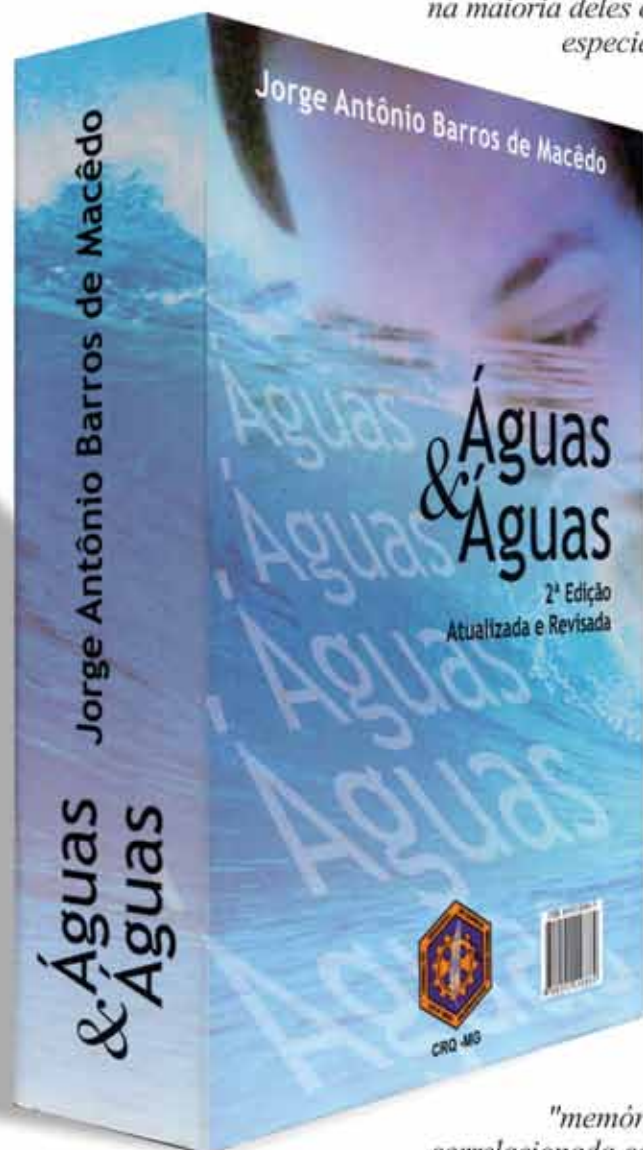
**AGENDE UMA APRESENTAÇÃO PARA SUA EQUIPE**

[www.dellt.com.br](http://www.dellt.com.br) - 11-4975-3244 - [dellt@dellt.com.br](mailto:dellt@dellt.com.br)



# Águas & Águas

*O Brasil tem excelentes livros sobre qualidade e tratamento de "águas", mas a linguagem na maioria deles é essencialmente acadêmica, formulada para químicos e especialistas dessa área, o que dificulta sua interpretação e compreensão para os leitores em geral.*



*Esta segunda edição de Águas & Águas, totalmente atualizada e revisada, tenta romper esses obstáculos e integrar ciência, educação e cidadania. É um "divisor de águas", discorrendo sobre as mais recentes pesquisas sobre o tema e levando aos profissionais verdadeira gama de informações agregadas.*

*A democratização do texto se dá a partir da linguagem acessível a todos, o que permite, posteriormente, a aplicação do conhecimento adquirido. A edição, ricamente comprovada cientificamente, engloba mais de 750 referências bibliográficas, disponibilizando ao leitor a informação mais aprofundada, segundo as necessidades de cada caso.*

*A obra permite, ainda, a ciência e o aprofundamento de diversas temáticas, como: água nas suas diversas formas de utilização, desde a água potável até as águas industriais (como aquelas utilizadas para o resfriamento de caldeiras); água para a indústria de alimentos; água para estabelecimentos da área de saúde; aquicultura; águas minerais; informações sobre doenças de origem hídrica e alimentar.*

*Do seu conteúdo ainda constam discussões sobre o comportamento da molécula da água, e da chamada "memória da água" (clusters), o reúso e a história da água, correlacionada com a história do desenvolvimento humano.*

## Livro Águas & Águas

Autor: Prof. Dr. Jorge Antônio Barros de Macêdo

1000 páginas, mais de 750 referências bibliográficas, 376 Quadros e Tabelas; 114 Figuras.

RS 155,00.

Disponível na redação:

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

Rua das Gardêneas, 36 - Mirandópolis - 04047-010 - São Paulo-SP

Fone: (11) 5589-5732 - Fax: (11) 5583-1016

E-mail: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

**ENVIAMOS PARA TODO O BRASIL.**

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

01. As colaborações enviadas à Revista Higiene Alimentar na forma de artigos, pesquisas, comentários, atualizações bibliográficas, notícias e informações de interesse para toda a área de alimentos, devem ser elaboradas utilizando softwares padrão IBM/PC (textos em Word for DOS ou Winword, até versão 2003; gráficos em Winword até versão 2003, Power Point ou Excel 2003) ou Page Maker 7, ilustrações em Corel Draw até versão 12 (verificando para que todas as letras sejam convertidas para curvas) ou Photo Shop até versão CS.
02. Com a finalidade de tornar mais ágil o processo de diagramação da Revista, solicitamos aos colaboradores que digitem seus trabalhos em caixa alta e baixa (letras maiúsculas e minúsculas), evitando títulos e /ou intertítulos totalmente em letras maiúsculas. O tipo da fonte pode ser Times New Roman, ou similar, no tamanho 12.
03. Os gráficos, figuras e ilustrações devem fazer parte do corpo do texto e o tamanho total do trabalho deve ficar entre 6 e 9 laudas (aproximadamente 9 páginas em fonte TNR 12, com espaço duplo e margens 2,5 cm)
04. Do trabalho devem constar: o nome completo do autor e co-autores, nome completo das instituições às quais pertencem, summary, resumo e palavras-chave.
05. As referências bibliográficas devem obedecer às normas técnicas da ABNT-NBR-6023 e as citações conforme NBR 10520 sistema autor-data.
06. Para a garantia da qualidade da impressão, são indispensáveis as fotografias e originais das ilustrações a traço. Imagens digitalizadas deverão ser enviadas mantendo a resolução dos arquivos em, no mínimo, 300 pontos por polegada (300 dpi).
07. 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.
08. Os trabalhos deverão ser encaminhados exclusivamente on-line, ao e-mail autores@higienealimentar.com.br.
09. 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
10. Arquivos que excederem a 1 MB deverão ser enviados zipados (Win Zip ou WinRAR)
11. Será necessário que os colaboradores mantenham seus programas anti-vírus atualizados.
12. As colaborações técnicas serão devidamente analisadas pelo Corpo Editorial da revista e, se aprovadas, será enviada ao primeiro autor declaração de aceite, via e-mail.
13. As matérias serão publicadas conforme ordem cronológica de chegada à Redação. Os autores serão comunicados sobre eventuais sugestões e recomendações oferecidas pelos consultores.
14. Para a Redação viabilizar o processo de edição dos trabalhos, o Conselho Editorial solicita, a título de colaboração e como condição vital para manutenção econômica da publicação, que pelo menos um dos autores dos trabalhos enviados seja assinante da Revista.
15. Não serão recebidos trabalhos via fax.
16. As matérias enviadas para publicação não serão retribuídas financeiramente aos autores, os quais continuarão de posse dos direitos autorais referentes às mesmas. Parte ou resumo de matérias publicadas nesta revista, enviadas a outros periódicos, deverão assinalar obrigatoriamente a fonte original.
17. Quaisquer dúvidas deverão ser imediatamente comunicadas à Redação através do e-mail autores@higienealimentar.com.br

## CONSELHO EDITORIAL (Mandato 2010-2013)

**Nota da Redação.** Desejamos agradecer a todos os assinantes e leitores em geral pela grande repercussão e interesse demonstrado para a participação junto ao Conselho Editorial da revista Higiene Alimentar. O fato, honroso para todos, vem de encontro aos mais nobres objetivos da publicação, quais sejam o de divulgar seriamente a produção científica da área alimentar, bem como constituir-se num polo aglutinador de profissionais especializados que, a cada momento, analisam criticamente a pesquisa produzida e a divulgam aos colegas, convertendo-se em importante instrumento de aperfeiçoamento profissional.

### CONSELHEIROS TITULARES:

Adenilde Ribeiro Nascimento - Univ.Fed.Maranhão. São Luís, MA  
 Alex Augusto Gonçalves - UFERSA, Mossoró, RN  
 Andrea Troller Pinto - UFRGS/ Fac. De Med. Veterinária  
 Arlindo Garcia Moreno - USP/ Fac.Med.Vet. Zootec., Pirassununga, SP  
 Bruno De Cassio V. De Barros - Univ. Fed. Pará  
 Cleube Andrade Boari - Univ. Fed. Lavras, MG  
 Clícia Capibaribe Leite - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA  
 Dalva Maria De N.Furtunato - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA  
 Daniela Maria Alves Chaud - Univ.Presbiteriana Mackenzie, Fac. Nutrição  
 Eneo Alves Da Silva Junior - Central Diagnósticos Laborat., São Paulo, SP  
 Evelise Oliveira T. R. Silva - USP/ Fac.Med.Vet. Zootec., São Paulo, SP  
 Gabriel Isaías Lee Tunon - Univ. Federal Sergipe  
 Ivany Rodrigues De Moraes - Pref. Munic. Sorocaba, SP  
 Jacqueline Tanury M. Peresi - Inst. Adolfo Lutz, S. José Rio Preto, SP  
 Jorge Luiz Fortuna - Universidade do Estado da Bahia, Salvador  
 Jose De Arimatea Freitas - Univ. Fed. Rural da Amazônia/ ISPA, Manaus, AM  
 Lys Mary Bileski Candido - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR  
 Maria Das Graças Pinto Arruda - Vig. Sanitária Secret. Saúde de Ceará  
 Marina Vieira Da Silva - USP/ ESALQ, Piracicaba, SP  
 Patrícia De Freitas Kobayashi - USP/ Fac. Saúde Pública  
 Regine Helena S.F. Vieira - Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, CE  
 Rejane Maria De Souza Alves - Min. Saúde/ Sistema VETA, Brasília, DF  
 Renata Tiekio Nassu - EMBRAPA, Agriind. Trop. Fortaleza, CE  
 Roberta H. Piccoli Do Valle - Univ. Fed. Lavras, MG  
 Rubens Toshio Fukuda - MAPA/ SIF, Barretos, SP  
 Sandra Maria Oliveira M.Veiga - Univ. Fed. Alfenas  
 Shirley De Mello P.Abrantes - FIOCRUZ/ Lab.Contr. Alim., Rio de Janeiro, RJ  
 Simplicio Alves De Lima - MAPA/ SIF, Fortaleza, CE  
 Sonia De Paula Toledo Prado - Instituto Adolfo Lutz, Ribeirão Preto, SP  
 Suely Stringari De Sousa - Pref. Munic. São Paulo/ VISA, SP

Carlos Eugênio Daudt - Univ. Fed. Santa Maria, RS.

Consuelo Lúcia Souza de Lima - UFPA, Belém, PA.  
 Crispim Humberto G.Cruz - UNESP, São José Rio Preto, SP.  
 Edgar F. Oliveira de Jesus - COPPE / UFRJ  
 Edleide Freitas Pires - UFPE, Recife, PE.  
 Eliana Fatima Mesquita - Univ. Fed. Fluminense  
 Elke Stedefeldt - Dep.Nutrição, Unifesp, Santos, SP  
 Elmo Rampini de Souza - EV/UFF, Niterói, RJ  
 Ermino Braga Filho - Serv. Insp. Prod. Origem Animal/ ADEPARA  
 Ernani Porto - ESALQ, USP, Piracicaba, SP.  
 Fernando Leite Hoffmann - UNESP, S. José Rio Preto, SP  
 Fernando Nuno Sousa - ACELETRON  
 Flavio Buratti - Univ.Metodista, SP  
 Glênio Cavalcanti de Barros - FV/UFPE, Recife, PE.  
 Glícia Maria T. Calazans - UFPE, Recife, PE.  
 Helio Vital - CETEX  
 Homero R. Arruda Vieira - UFPR, Incadep, Curitiba, PR.  
 Iacir Francisco dos Santos - EV/UFF, Niterói, RJ.  
 Irene Popper - UNIV. EST. LONDRINA, PR.  
 Jayme Augusto Menegucci Azevedo - PUC-PR, Curitiba  
 Jayme Azevedo - Univ. Católica do Paraná  
 Jorge Fernandes Fuentes Zapata - Univ.Fed.Ceará, Fortaleza.  
 José Paes de Almeida Nogueira Pinto - FMVZ/UNESP, Botucatu, SP  
 Judith Regina Hajdenwurcel - ESCOLA FED. QUÍMICA, RJ.  
 Lize Stangarlin - Alimentos/Alimentação, Sta.Maria, RS.  
 Luiz Francisco Prata - FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP.  
 Manuela Guerra - Esc.Sup.Hotelaria, Estoril, Portugal.  
 Maria da Graça Fichel NasNascimento - EMBRAPA, RJ.  
 Maria Lima Garbelotti - I. ADOLFO LUTZ, SP  
 Massami Shimokomaki - Univ. Est. Londrina, Paraná  
 Mauro Carlos Lopes Souza - Univ. Est. Rio de Janeiro  
 Natal Jataí de Camargo - Secr. Saúde Paraná, Curitiba.  
 Nelcindo Nascimento Terra - Univ. Fed. de Santa Maria, RS  
 Oswaldo Durival Rossi Jr. - UNESP, Jaboticabal, SP.  
 Paulo Sergio de Arruda Pinto - Univ. Fed. Viçosa, MG.  
 Pedro Marinho de Carvalho Neto - FMV/UFRRPE, Recife, PE.  
 Renata Tiekio Nassu - EMBRAPA, CE.  
 Renato João S. de Freitas - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR  
 Ricardo Moreira Calil - SIF/MAPA, SP.  
 Roberto de Oliveira Roça - Fac.Ciênc.Agron.UNESP/ Botucatu, SP Botucatu, SP. Fac. Cien.Agronômicas, Botucatu, SP  
 Robson Maia Franco - EV/UFF, Niterói, RJ.  
 Rogério Manuel Lemes de Campos - Univ. Complutense de Madri, ESPANHA  
 Romeu Cantusio Neto - UNICAMP/SANASA, Campinas, SP  
 Sergio Borges Mano - EV/UFF, Niterói, RJ.  
 Sergio Coube Bogado - MAPA, RJ.  
 Tânia Lucia Montenegro Stanford - UFPE, Recife, PE.  
 Teófilo José Pimentel da Silva - EV/UFF, Niterói, RJ.  
 Urgel de Almeida Lima - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.  
 Victor Augustus Marin - FIOCRUZ, RJ.  
 Zander Barreto Miranda - EV/UFF, Niterói, RJ  
 Zelyta Pinheiro de Faro - UFPE, Recife, PE.



Estratégias de gestão de riscos nas empresas é tema de novo curso da Fundação Vanzolini.

A Fundação Vanzolini, instituição que oferece soluções para profissionais, organizações e empresas, lança o curso de Capacitação em Gestão dos Riscos das Operações. É voltado para gestores e profissionais dos setores agrícola, industrial e de serviços que possuam graduação em engenharia ou ciências exatas. Com duração de quatro meses, as aulas serão realizadas no Centro de Treinamento da Fundação Vanzolini - unidade Paulista – e têm início previsto para 28 de janeiro de 2012. Os interessados podem realizar as inscrições até 24 de janeiro de 2012, no site da instituição.

O curso de Capacitação em Gestão dos Riscos das Operações é pioneiro por capacitar o aluno de maneira multidisciplinar na criação, controle e comunicação em relação às estratégias de gestão de riscos. Além disso, promove a formação prática e multidisciplinar de profissionais de diferentes áreas de gestão de operações, tornando-os aptos a refinar os processos ligados à operação. Trata de assuntos como análise de riscos da cadeia de suprimentos, aquisição e manutenção de equipamentos e contratação de seguros.

As disciplinas são: Introdução de Riscos da Operação; Estatística e Probabilidade; Análises Qualitativas; RAMS – Confiabilidade, Disponibilidade, Mantenedibilidade e Segurança; Análises Quantitativas e de Cenários; Impacto da Manutenção nos Riscos da Operação; Análise de Sistemas; Fatores Humanos; Legislação e Regulação; Transferência de Riscos (Seguros); Gestão de Crises, Planos de Emergência e Contingências; Investigação de Acidentes; Plano de Continuidade dos Negócios e seminários com profissionais.

A unidade Paulista fica na Avenida Paulista, 967, 5º andar e as informações sobre o curso poderão ser obtidas pelos telefones: 0800-770.0608 (Estado de São Paulo) e (11) 3145-3717 (demais regiões). Cursos in company: (11) 3024-2262; [ecp@vanzolini.org.br](mailto:ecp@vanzolini.org.br); [www.vanzolini.org.br](http://www.vanzolini.org.br)



Está no ar o site sobre o quinto gosto.

O Comitê Umami do Brasil, grupo ligado ao Umami Information Center (UIC), lançou a página oficial do quinto gosto básico do paladar humano, no endereço [www.portalumami.com.br](http://www.portalumami.com.br). O principal objetivo do portal é popularizar o gosto umami, ainda pouco conhecido do público brasileiro em geral. A página reúne informações gerais sobre o tema, notícias, estudos científicos, receitas entre outros.

Com um conteúdo elaborado a partir do cenário atual nacional, o site apresenta três abordagens: educação, convencimento e endosso. Na primeira, o foco será em conteúdos objetivos e didáticos para que as pessoas conheçam o tema. Compõe esta etapa os campos “O que

é Umami”, “Curiosidades sobre Umami”, “Receitas” e “Perguntas & Respostas.”

Na segunda abordagem, a intenção é aprofundar o conhecimento a respeito do umami, apresentando um conteúdo mais técnico-científico. Nesta etapa, a editoria “Ciência do Umami” será alimentada no site. Aqui, o foco será o público acadêmico, mas também estará aberta às pessoas que desejarem se aprofundar um pouco mais no assunto.

Por fim, o endosso, irá consolidar todo este conteúdo, através de testemunhais e depoimentos do cenário brasileiro. “Sala de Imprensa”, com matérias divulgadas na imprensa sobre o tema, demonstrando a repercussão na mídia.

A atualização do Portal Umami ficará a cargo do Comitê Umami do Brasil, grupo formado por profissionais das áreas de engenharia de alimentos, nutrição, legislação e segurança alimentar, farmacologia, ciência dos alimentos, toxicologia e comunicação. (Informações: 11-2894.5607 / 2548.0720.)

*Race Comunicação, São Paulo*  
[agenciarace@agenciarace.com.br](mailto:agenciarace@agenciarace.com.br)



Brasil é o único país capaz de produzir mais alimentos sem reduzir a produção de biocombustível.

Com o avanço tecnológico alcançado pelo agronegócio brasileiro nos últimos anos, o País é o único no mundo que tem condições de produzir mais alimentos sem reduzir a produção de biocombustível. A afirmação foi do chefe da Assessoria de Inovação Tecnológica da Embrapa, Filipe Geraldo de Moraes Teixeira, durante o “III Fórum Inovação – Agricultura e Alimentos para o Futuro Sustentável”, promovido em São Paulo, nesta quinta-feira, dia 20, com o apoio da ABAG – Associação Brasileira do Agronegócio e da ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal.

“Além disso, o Brasil é um dos poucos que soube conciliar a preservação ambiental com a produção agrícola intensiva. Hoje, nossa agricultura ocupa apenas 25% do território e temos conseguido ampliar nossa produção sem aumentar a área plantada, graças aos constantes ganhos de produtividade”, enfatizou Teixeira. Isso tem sido possível graças a diversos instrumentos, como, por exemplo, o plantio direto e recuperação de áreas degradadas. “Nosso agricultor é um dos maiores interessados



na preservação, pois disso depende a continuidade de sua atividade”, finalizou o representante da Embrapa. (Informações: (11) 3259-6688/1719 – Fax: (11) 3256-4312.)

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Mecânica de Comunicação  
meccanica@meccanica.com.br*



### Brasileiro compete em festival de fotografia culinária na França.

O brasileiro Sergio Coimbra é um dos fotógrafos selecionados para integrar o seletivo time do Festival Internacional de la Photographie Culinaire, em Paris, na França. Quarenta profissionais de todo o mundo foram selecionados pelo comitê do evento para participar com três imagens que remetem ao tema Street Food.

Coimbra é dono de um estúdio experimental impecável no qual se dedica exclusivamente a clicar alimentos. “Sou apaixonado não só pelo sabor, mas também pela ligação entre a luz e a textura dos alimentos”, diz. O fotógrafo faz parte do time de profissionais da revista Prazeres da Mesa. As fotos de Sérgio Coimbra poderão ser vistas no site da Malagueta. (Mais detalhes: Revista Prazeres da Mesa e Redação Malagueta Comunicação.)

*Malagueta Comunicação, São Paulo  
www.malaguetacomunicação.com.br*



### Tüv Rheinland: qualidade na cadeia alimentar da rede hoteleira.

Nas últimas semanas fiscalizações da polícia e da vigilância sanitária encontraram alimentos vencidos ou estragados em hotéis de luxo do Rio de Janeiro e de São Paulo. Os flagrantes evidenciaram uma gestão incorreta na área de alimentos e bebidas destes estabelecimentos – até então considerados exemplares –, que se reflete em riscos à saúde de seus hóspedes e funcionários. Além disso, dispara um sinal de alerta no que diz respeito à situação dos demais estabelecimentos do gênero espalhados por todo o País, que está prestes a registrar taxa de 100% de ocupação em sua rede hoteleira, principalmente nas cidades sedes da Copa do Mundo 2014 e dos Jogos Olímpicos 2016.

A implementação e a certificação das Boas Práticas de Serviços de Alimentação, o Treinamento da equipe envolvida, auditorias periódicas em alguns casos nos fornecedores e até mesmo a presença de “clientes ocultos” (aqueles que se passam por consumidores comuns, mas

na verdade estão avaliando todos os procedimentos e produtos) são algumas das soluções propostas pelo gerente.

Os procedimentos de Boas Práticas se alinham às normas da Vigilância Sanitária e/ou das Secretarias de Estado da Saúde, incluindo controle e avaliações de ambientes, temperaturas, higienização e pessoas, além dos conceitos sobre segurança alimentar presentes na ISO 22000 e APPCC.

Para a rede hoteleira, a TÜV Rheinland também realiza a certificação Eco-Hotel, uma gestão ambiental específica para o setor que, além de atender a legislação em vigor, contribui para a redução de gastos com energia, água e controle de resíduos. (Detalhes: 11-3129.5158.)

*Mário César de Mauro  
G.P. Comunicação, São Paulo.  
mariocesar@gpcom.com.br  
www.gpcom.com.br*



### Tetra pak comemora 25 anos de sua fábrica na Argentina.

A Tetra Pak, líder mundial em soluções para processamento e envase de alimentos, comemora 25 anos de sua fábrica em La Rioja, na Argentina. Sendo uma das mais importantes no grupo, a unidade tem capacidade produtiva de mais de quatro bilhões de embalagens por ano, em mais de cinquenta formatos diferentes.

Segundo Paulo Nigro, presidente da Tetra Pak Brasil e vice-presidente para a Região da América Central e do Sul, a empresa tem planos para o crescimento global, mas, sobretudo a nível regional, pois acredita que a América do Sul será o motor que impulsionará o crescimento da companhia nos próximos anos.

Em 2012, a Tetra Pak comemora mundialmente 60 anos de atuação e 55 anos de Brasil. (Mais informações: 11 – 3643.2935.)

*Andreza Rodrigues  
CDN – Comunicação Corporativa, São Paulo.  
andreza.rodrigues@cdn.com.br*



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

# AGENDA

**2012**

**JANEIRO**

**15 a 17/01/2012**

California – USA

Fancy Food Show 2012

Informações: (212) 482-6440 / [www.specialtyfood.com](http://www.specialtyfood.com)



**18 a 19/01/2012**

Bologna – Itália

So Fresh – Conference and Exhibition Devoted to Fresh Food

Informações: [www.marca.bolognafiere.it](http://www.marca.bolognafiere.it) / [marca@bolognefiere.it](mailto:marca@bolognefiere.it)

Telefone: + 39051 282111

**21 a 25/01/2012**

Rimini – Itália

33º SIGEP – Salão Internacional da Sorveteria, Pastelaria e Panificação

Informações: [www.sigep.it](http://www.sigep.it) / [nfovisitatori@riminifiera.it](mailto:nfovisitatori@riminifiera.it)

Tel.: +39 0541 744255

**29 e 30/01/2012**

Columbus – Ohio – USA

NAPICS 2012 – North America Pizza & Ice Cream Show

Informações: [www.napics.com](http://www.napics.com) / [pstern@napics.com](mailto:pstern@napics.com)

**29/01 a 01/02/2012**

Colonia – Alemanha

ISM 2012 – Feira Internacional de Confeitaria e Indústria de Gelados

Informações: [www.ism-cologne.com](http://www.ism-cologne.com) / [ism@visitor.koelnmesse.de](mailto:ism@visitor.koelnmesse.de)

**FEVEREIRO**

**25 a 28/02/2012**

Rimini – Itália

MIA 2012 – 42ª Mostra Internacional da Alimentação

Informações: [www.miafiera.it](http://www.miafiera.it) / [a.bonfe@riminifiera.it](mailto:a.bonfe@riminifiera.it)

## MARÇO

**20 a 22/03/2012**

Rio de Janeiro – RJ  
24ª Super Rio Expofood  
Informações: [www.superrio.com.br/comercial@escalaeventos.com.br](http://www.superrio.com.br/comercial@escalaeventos.com.br)

**28 E 29/03/2012**

São Paulo – SP  
VITAFOODS SOUTH AMERICA  
Informações: [www.vitafoodssouthamerica.com](http://www.vitafoodssouthamerica.com)

## ABRIL

**21 e 22/04/2012**

São José – PORTO RICO  
EXPO-ALIMENTOS 2012  
Informações: [www.conceitobrazil.com/agenda](http://www.conceitobrazil.com/agenda)

**24 a 27/04/2012**

São Paulo – SP  
ALIMENTÉCNICA 2012 – Feira Internacional de processamento para indústria de alimentos e bebidas.  
Informações: [www.expoalimentecnica.com.br](http://www.expoalimentecnica.com.br)

**27 a 30/04/2012**

Rio de Janeiro – RJ  
WORLD NUTRITION RIO 2012 – CONGRESSO MUNDIAL DE NUTRIÇÃO  
Informações: [www.elosdasaude.wordpress.com](http://www.elosdasaude.wordpress.com)

## MAIO

**29 a 31/05/2012**

HONG KONG -CHINA  
VINEXPO ASIA PACIFIC 2012 - THE INTERNATIONAL WINE AND SPIRITS EXHIBITION  
Local: Hong Kong Convention & Exhibition Centre - Hong Kong - China  
Informações: +33 5 56 560022

## NOVEMBRO

**11 a 14/11/2012**

RIAD – Arábia Saudita  
SAUDI AGRO-FOODS & SAUDI AGRICULTURE 2012  
Informações: [www.conceitobrazil.com/agenda](http://www.conceitobrazil.com/agenda)

**12 a 14/11/2012**

João Pessoa – PB  
IV SICTA - SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIENCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
Informações: [www.cvtpombal.blogspot.com](http://www.cvtpombal.blogspot.com)

**21 a 23/11/2012**

Bento Gonçalves – RS  
AVISULAT 2012: III CONGRESSO SULBRASILEIRO DE AVICULTURA, SUINOCULTURA E LATICÍNIOS.  
Informações: Tribeca Eventos, 51-3076.7002;  
[www.avisulat.com.br](http://www.avisulat.com.br) ❖

# ÁGUAS, MINAS E NASCENTES: AVALIAÇÃO HIGIÊNICO-SANTÁRIA E ATIVIDADES EDUCATIVAS, EM PARCERIA COM O PODER MUNICIPAL. <sup>(1)</sup>

**A**s minas, mesmo não apresentando infra-estrutura adequada, muitas vezes se tornam solução alternativa de abastecimento de água em várias comunidades, tornando-se preocupantes pela possibilidade de veicularem substâncias químicas, parasitas e microrganismos patogênicos, os quais representam sérios problemas de saúde pública.

No Brasil, a Portaria do Ministério da Saúde nº 518/2004 estabelece os padrões de potabilidade para água de consumo humano e, no quesito microbiológico, determina a contagem de coliformes 30-35°C, coliformes 45°C e bactérias heterotróficas. Assim, realizou-se este trabalho, entre setembro de 2005 a novembro de 2008, em parceria com a Superintendência do Meio Ambiente de Alfenas-MG (SMAA). Objetivaram-se analisar, por meio de ensaios microbiológicos e físico-químicos, a qualidade das águas oriundas de 14 minas cadastradas na SMAA e multiplicar a informações sobre água e saúde.

Complementarmente, verificaram-se as condições sanitárias ambientais próximas às minas. Os ensaios microbiológicos foram realizados no Laboratório de Saúde Co-

**Patrícia L. N. de Carvalho** ✉  
**Samir A. R. Abjaude**  
**Luciana Y. Camilo**  
**Elisa Gerenutti**  
**Cássia F. O. Alencar**  
**Diogo S. de Melo**  
**Luiz C. do Nascimento**  
**Sandra M. O. M. Veiga**

✉ patrikapnc@gmail.com

<sup>(1)</sup> Trabalho premiado no X Congresso Brasileiro de Higienistas de Alimentos, Florianópolis, SC, 2009, Sessão de Experiências Bem Sucedidas.

letiva e Microbiologia de Alimentos da UNIFAL-MG. Com os dados obtidos, foi possível informar à SMAA e à população, sobre as condições higiênico-sanitárias das minas e alertá-los quanto à qualidade da água e importância da proteção ambiental da mina (construção de fontanário, isolamento da área para evitar presença de animais e lixo). Avaliaram-se os resultados, fundamentando-se na Portaria do MS nº 518/2004, a qual estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano.

De uma forma geral, as minas apresentavam-se com pequena vazão de

água, desprotegidas (ausência de fontanário), próximas a lixo e animais. Os resultados microbiológicos apontaram que as minas SP, CH e SR-A apresentaram-se com qualidade preocupante desde o início do projeto em 2005, com presença de *E. coli* e altas contagens de coliformes totais e aeróbios mesófilos. A prefeitura providenciou a colocação de placas informando sobre a condição da água (própria ou imprópria para consumo); divulgaram-se os resultados por meio de reportagens publicadas em jornal local e em rede regional de televisão (EPTV), contribuindo para maior abrangência do público.

Também foi possível desenvolver atividades educativas, por meio de palestras em escolas e discussões em grupo, estimulando a conscientização da população sobre a importância da água para a saúde. O projeto foi apresentado durante a comemoração do Dia do Meio Ambiente, juntamente com o desenvolvimento de várias atividades. Desta forma, verificou-se que a parceria entre a Universidade e diferentes esferas do poder público são de grande valia e causam impactos positivos na saúde da população.

Agradecimentos:  
FAPEMIG; UNIFAL-MG; Prefeitura Municipal de Alfenas



Coordenado pelos professores dos cursos de Nutrição e de Rádio e Televisão da Universidade São Judas Tadeu, este vídeo educativo aborda as principais etapas da produção de carne bovina e fatores que influenciam a qualidade do produto.

Enfatiza os aspectos tecnológicos e relativos à higiene nos diversos pontos críticos do processo de preparação industrial das carnes, sob a perspectiva das boas práticas de fabricação.

Com 23 minutos de duração e um enfoque eminentemente didático, o vídeo destina-se à atualização e ao treinamento dos profissionais da área de alimentos, convertendo-se, ainda, em valioso recurso para aulas de graduação e de pós-graduação.



Disponível na redação de Higiene Alimentar: R\$ 45,00  
(distribuímos para todo o Brasil)

Rua das Gardênia, 36 - Mirandópolis  
04047-010 - São Paulo - SP  
Tel.: 11 5589-5732 - Fax: 11 5583-1016

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

# CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO SETOR DE PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES DE UM HOTEL NA ZONA SUL DO RECIFE.

Edvânia Pereira da Silva  
Flávia Rodrigues Bezerra de Lima  
Celiane Gomes Maia da Silva ✉

Departamento de Ciências Domésticas, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

✉ celianemaia@yahoo.com.br

## RESUMO

Atualmente, a responsabilidade de assegurar a qualidade microbiológica dos alimentos é atribuída a todas as etapas, desde a produção até o consumo, sendo consideradas de extrema importância para a qualidade final do produto. O objetivo deste estudo foi avaliar as condições higiênico-sanitárias do setor de produção de refeições de um hotel localizado na zona sul do Recife. Foi elaborado e aplicado um roteiro de observação estruturado em blocos referentes à Higiene dos Manipuladores, Higiene do Ambiente, Higiene dos Equipamentos e Utensílios e Higiene dos Alimentos, baseado nos parâmetros estabelecidos na bibliografia pertinente e na legislação vigente. Após a realização do diagnóstico inicial foi realizada uma palestra com os funcionários da área de alimentos sobre a importância das Boas Práticas de Manipulação, além de orientações diárias durante seis meses. No final deste período, foi realizado o diagnóstico final, utilizando o mesmo roteiro aplicado no diagnóstico inicial. As condições higiênico-sanitárias foram consideradas como regular no diagnóstico inicial com 58 pontos, porém após a palestra ministrada e as observações *in loco* aos funcionários foram observadas melhorias relevantes, uma vez que o total de

pontos elevou para 78 no diagnóstico final, permitindo classificá-la como boa. O percentual de conformidades aumentou em todos os aspectos avaliados, especialmente no item higiene do ambiente. Diante deste contexto, confirma-se a importância do responsável técnico numa unidade produtora de refeições para garantia da segurança dos alimentos.

**Palavras-Chave:** Alimento seguro. Treinamento. Boas práticas.

## SUMMARY

*Currently, the responsibility to insure the microbiological quality of foods is assigned to all stages, from production to consumption, are considered of utmost importance for the final product quality. The objective of this work was to evaluate the hygienic-sanitary conditions of production sector meal a hotel located in the south of Recife. Was prepared and applied a route of observation structured in blocks concerning to Hygiene of the Manipulators, Hygiene of the environment, Hygiene of the Equipment and Utensils and Hygiene of the Foods, based on the parameters in the relevant literature and legislation. After completion of initial diagnosis was held a lecture with employees the area of foods about the importance of the Good Practices of Manipulation, beyond daily guidance during six months. In the end this period, was realized the end diagnosis using the same route applied in the initial diagnosis. The hygienic-sanitary conditions as considered with regular in the initial diagnosis with 58 points, but after the lecture and the observations in loco to employees were found relevant improvements, since of points amounted to 78 in the end diagnosis, being classified as good. The percentage adequacy increased in all aspects evaluated, especially in item hygiene of the environment.*

*Before this, confirmed the importance of technical lead in a foodservice to ensuring food safety.*

**Keywords:** Food safety. Training. Good Practices.

## INTRODUÇÃO

O segmento de *food service* ou de serviços de alimentação envolve diferentes tipos de unidades de alimentação: restaurantes comerciais, restaurantes de hotéis, serviço de motéis, *coffee shops*, *buffets*, lanchonetes, cozinhas industriais, *fast foods*, *catering* e cozinhas de hospitais. Na hotelaria, a chegada das grandes redes, especialmente no final do século XX, promoveu uma melhoria na qualidade dos serviços, fundamentada pelos conceitos de padronização, eliminação de riscos e aplicação dos princípios de qualidade na produção e que referencia as modernas corporações hoteleiras internacionais (PERETTI, SPEZIA, ARAÚJO, 2004).

Com o crescimento de estabelecimentos voltados para a venda de alimentos rápidos, a preocupação com as doenças transmitidas por alimentos (DTA's) torna-se maior, o que constituiu uma conscientização com a qualidade e segurança alimentar. Muitos estabelecimentos que trabalham com produção, preparação, armazenamento e comercialização não estão cumprindo as normas exigidas pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Pode-se ressaltar que a mesma exige: alvará sanitário ou licença de funcionamento, controle de saúde e higiene dos funcionários, segurança e higiene das instalações, implementação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e controle sanitário onde se comercializam, produzem e vendem alimentos (SOUZA, 2006).

As infecções e intoxicações alimentares são decorrentes do baixo índice de conhecimento de boas práticas de manipulação, qualidade da matéria-prima, equipamentos e utensílios na preparação de alimentos, que exercem papel fundamental nas doenças de origem alimentar (SOUZA, SILVA, SOUZA, 2004; BALTAZAR et al., 2006).

Investimentos em recursos humanos e econômicos são indispensáveis para o trabalho e a conquista das condições higiênico-sanitárias adequadas e estabelecidas pela ANVISA (BALTAZAR et al., 2006). Nesta 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 (BELLIZI, SANTOS, 2005).

Diante disto, objetivou-se com este estudo avaliar as condições higiênico-sanitárias do setor de produção de refeições de um hotel localizado na zona sul do Recife.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em um período de seis meses, no ano de 2008, em um hotel localizado na zona sul da cidade do Recife. Foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias do setor de produção de refeições, através do um roteiro de observação, o qual foi estruturado em blocos referentes à Higiene dos/as Manipuladores/as, Higiene do Ambiente, Higiene dos Equipamentos e Utensílios e Higiene dos Alimentos, baseado nos parâmetros estabelecidos na bibliografia pertinente (SENA et al., 1999; SILVA Jr., 2002) e na legislação vigente (BRASIL, 1997; BRASIL, 2004).

Foram estabelecidas pontuações para cada bloco do roteiro de avaliação quanto às condições higiênico-sanitárias verificadas, cuja soma

permitiu classificar a unidade nas seguintes categorias: Deficiente (0 a 40 pontos); Regular (41 a 75 pontos); Boa (76 a 90 pontos) e Ótima (91 a 100 pontos). Inicialmente foram efetuados registros diários das observações *in loco*, no intuito de obter subsídios para elaboração do diagnóstico inicial das condições higiênico-sanitárias, identificando as não-conformidades encontradas e as ações corretivas necessárias.

Após a realização do diagnóstico inicial foi realizada uma palestra com os funcionários da área de alimentos do hotel sobre a importância das Boas Práticas de Manipulação de Alimentos. Diariamente foi realizada a supervisão das atividades executadas pelos funcionários e efetuadas orientações sobre a correta manipulação de alimentos, com vistas a promover melhorias para os problemas encontrados. Ao final do período de seis meses foi realizado o diagnóstico final, utilizando o mesmo roteiro aplicado no diagnóstico inicial, com a finalidade de verificar as mudanças ocorridas após as intervenções realizadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Diagnóstico inicial

As condições higiênico-sanitárias do setor de produção de refeições do hotel foram consideradas insatisfatórias, uma vez que a soma total dos pontos atribuídos aos vários aspectos avaliados foi de 58,0, permitindo classificá-lo como regular. Na Tabela 1, evidencia-se que o percentual de conformidades higiênico-sanitárias dos itens avaliados foram inferiores a 70%, sendo os itens equipamentos/utensílios e higiene do ambiente os aspectos mais críticos com 53,84% e 43,48% de não conformidades, respectivamente.

Couto et al. (2005), ao diagnosticarem as condições higiênico-sanitárias de uma unidade hoteleira de produção de refeições coletivas

verificaram que os resultados obtidos permitiram classificar a unidade como Insatisfatória, pois os setores avaliados cumpriam parcialmente as regras de Boas Práticas. Segundo Rêgo e Faro (1999), a limpeza e a sanitização nas unidades produtoras de refeições tem por objetivo evitar a contaminação e alteração dos alimentos, retirada dos resíduos que possam favorecer o crescimento bacteriano, ao mesmo tempo em que é reduzida a quantidade de micro-organismos presentes após lavagem e enxágue das superfícies.

Quanto às Instalações Físicas da unidade em estudo, alguns dos pontos considerados insatisfatórios decorrem do fato de que a cozinha não se encontra projetada adequadamente de modo que a mesma proporcione um fluxo ordenado, sem que haja cruzamento entre as etapas de preparação dos alimentos, recepção de gêneros alimentícios e retirada do lixo. De acordo com Lemos e Proença (2002), a disposição do espaço físico e o conseqüente cruzamento de fluxos da produção interferem no processo produtivo e no padrão higiênico-sanitário das preparações. Portanto, a fim de se evitar a contaminação cruzada, o fluxo de produção deve ser unidirecional (QUEIROZ et al., 2000).

O abastecimento de água era proveniente de poço artesiano, adequado, encontrando-se distante de fonte de contaminação e protegido. A higienização do reservatório e o controle microbiológico da água eram realizados periodicamente, a cada seis meses, cuja qualidade da água era atestada por laudos laboratoriais. Sabe-se que a qualidade da água do setor de processamento de alimentos é muito importante, já que a mesma participa de diversas etapas durante a produção dos alimentos e da higienização do ambiente, manipuladores, equipamentos, etc.. Logo, torna-se imprescindível monitorar a potabilidade da água usada nestes locais (SENAC/DN, 2002, BRASIL, 2004).

As instalações sanitárias destinadas aos funcionários do setor de produção de refeições não eram de uso exclusivo, apresentavam péssimo estado de conservação e limpeza (especialmente a masculina), número insuficiente de chuveiros e vasos sanitários, coletores de papel sem tampa, e nem sempre papel higiênico, sabão e papel toalha estavam disponíveis. De acordo com Silva Jr. (2002), as instalações sanitárias devem ser exclusivas para a equipe que trabalha no serviço de alimentação, isoladas, sem comunicação direta com as demais unidades operacionais.

Alguns equipamentos não apresentavam bom estado de conservação, a exemplo do equipamento de refrigeração de alimentos que demonstrava vários pontos de oxidação (ferrugem). Não existia plano de manutenção periódica dos equipamentos, além da presença de frestas nos armários de guarda de utensílios, e presença de grades de madeira em situações precárias nos equipamentos de refrigeração. Quanto à higiene, observou-se, que os equipamentos e utensílios eram guardados sem proteção contra sujidades, insetos ou outro contaminante, e em relação aos equipamentos, a frequência de higienização nem sempre era adequada, dependia muitas vezes do movimento do estabelecimento. Vale ressaltar que observou-se a utilização sequenciada de facas sem higienização prévia, no corte de carnes e vegetais.

Segundo Leles, Pinto e Tórtora (2005), deve-se evitar o uso de madeira e de outros materiais que não possam ser limpos e desinfetados adequadamente, a menos que se tenha certeza de que o seu uso não seja uma fonte de contaminação. De acordo com Chiarini e Andrade (2004), quaisquer equipamentos e utensílios de madeira devem ser evitados, pois este material é bastante absorvente e difícil de mantê-los adequadamente higienizados, além de ficarem mar-

cados, riscados e rachados durante o uso normal. Estes danos propiciam o acúmulo de bactérias patogênicas, que podem causar toxinfecções alimentares, especialmente por contaminação cruzada dos produtos alimentícios que entram em contato com eles. Silva Jr. (2002), corrobora ao afirmar que os materiais indicados ao uso para alimentos devem ser de polipropileno ou alumínio e nunca de madeira.

A recepção da matéria-prima era efetuada em local protegido e isolado da área de produção e as embalagens terciárias dos produtos alimentícios recebidas eram retiradas no ato do recebimento dos mesmos, colocando-os em caixas de polietileno limpas para serem conduzidos à cozinha ou ao armazenamento, como estabelece a RDC 216/2004 (BRASIL, 2004).

Foi verificado em várias situações que os manipuladores colocavam em risco a sanidade dos alimentos no que se refere ao vestuário. Embora fosse de cor clara e em bom estado de conservação, eram utilizados fora das dependências internas do estabelecimento. Além disso, não possuíam o hábito de lavar as mãos frequentemente, especialmente ao entrar na área de processamento e ao mudar de atividade. Este comportamento pode comprometer a qualidade sanitária dos alimentos, pois de acordo com Silva Jr. (2002), as mãos podem veicular vários micro-organismos.

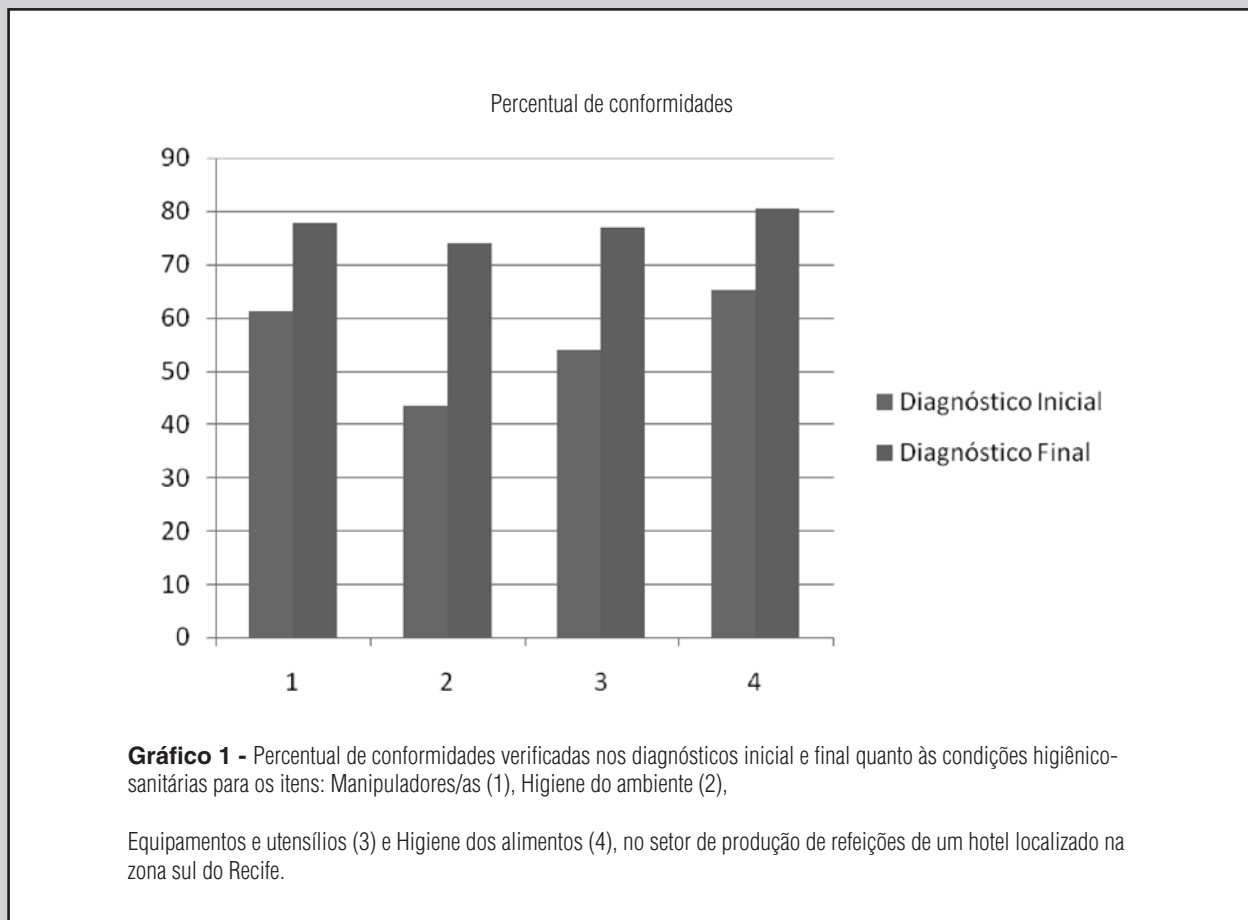
O estabelecimento estudado possuía programa de capacitação admissional dos manipuladores, porém, os resultados referentes às condições higiênico-sanitárias do setor de produção de refeições (Tabela 1) revelam que este programa, isoladamente, é ineficaz para formar uma equipe de manipuladores qualificada. O manipulador de alimentos dentro da hoteleira, na maioria das vezes, possui um grande conhecimento técnico e baixo conhecimento de higiene, seja ela pessoal, ambiental e/ou dos alimen-

**Tabela 1** - Diagnóstico inicial das condições higiênico-sanitárias do setor de produção de refeições de um Hotel localizado na zona sul do Recife.

Itens avaliados	Pontos atribuídos	Pontos obtidos	% de conformidades
Manipuladores	18	11	61,11
Higiene do ambiente	23	10,0	43,48
Equipamentos e Utensílios	13	7	53,84
Higiene dos alimentos	46	30	65,21
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>58,0</b>	

**Tabela 2** - Diagnóstico final das condições higiênico-sanitárias da UAN de um hotel localizado na região sul da cidade do Recife.

Itens Avaliados	Pontos Atribuídos	Pontos obtidos	% de conformidades
Manipuladores/as	18	14	77,77
Higiene do ambiente	23	17	73,91
Equipamentos e Utensílios	13	10	76,92
Higiene dos alimentos	46	37	80,43
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>78</b>	



tos. Cabendo ao responsável técnico orientar e supervisionar as atividades dos funcionários, e a cada funcionário o senso de responsabilidade pelo ato que pratica.

Considerando a importância e a necessidade de orientações aos manipuladores de alimentos, foi elaborado um plano de aula abordando assuntos relacionados à higiene alimentar que permitisse suprir as deficiências detectadas a partir da avaliação das condições higiênico-sanitárias efetuada. Estas palestras ministradas aos 20 funcionários do setor de produção de refeições do hotel ressaltando sua importância na prevenção de toxinfecções alimentares, com carga horária de 12 horas/aula. O principal objetivo desta ação foi sensibilizá-los sobre os riscos de contaminação e a necessidade dos mesmos adotarem práticas adequadas de higiene de modo a garantir a qualidade e inocuidade das refeições produzidas.

Quintiliano et al. (2008), revelaram que dos 14 restaurantes pesquisados cerca de 71% não havia recebido qualquer treinamento de Boas práticas e sendo os proprietários o Responsável Técnico do estabelecimento.

Silva Jr. (2002), afirma que o programa de treinamento para os funcionários da cozinha tem por objetivo adequar o processo e a manipulação dos alimentos com técnicas atuais, relacionadas aos aspectos higiênico-sanitários, evitando, assim, os surtos de toxinfecções alimentares. Desse modo, a educação sanitária é de fundamental importância, pois tem como finalidade proteger a saúde do consumidor, uma vez que assegura o consumo de alimentos saudáveis do ponto de vistas higiênico-sanitário. A legislação brasileira obriga a realização de capacitação periódica sobre higiene alimentar e as Boas Práticas de Fabricação ou manipulação, cujos treinamentos devem ser comprovados mediante documentação (BRASIL, 2004).

As condições higiênico-sanitárias, inicialmente, consideradas como regular (Tabela 1), apresentaram melhorias relevantes, uma vez que o total de pontos atribuídos no diagnóstico inicial de 58 elevou para 78 no diagnóstico final (Tabela 2), permitindo classificá-la como Boa.

Evidenciou-se uma melhoria em todos os níveis avaliados quanto ao percentual de conformidades (Gráfico 1) nos diagnósticos inicial e final, especialmente no item higiene do ambiente.

Diante destes resultados é possível destacar algumas das melhorias alcançadas. Os manipuladores passaram a lavar cuidadosamente as mãos ao chegar ao trabalho, antes e após manipular alimentos, passaram a utilizar mascaras e luvas quando necessário, o ambiente passou a ser higienizado com mais frequência. Os equipamentos e utensílios passaram a ser higienizados adequadamente e em breves intervalos de tempo. Os alimentos que não eram distribuídos em sua totalidade passaram a ser acondicionados de maneira correta, identificados com etiqueta constando datas de preparo e validade. Percebeu-se uma maior atenção e cuidados higiênicos em todas as etapas relacionadas ao preparo dos alimentos, desde a sua aquisição até sua distribuição ao consumidor.

#### CONCLUSÃO

Diante dos resultados observados, verifica-se a importância da implementação de um programa de Boas Práticas de Manipulação para os funcionários envolvidos direta ou indiretamente com a produção dos alimentos, com vistas a evitar a ocorrência de surtos de toxinfecções alimentares. Além disso, a presença de um profissional com conhecimento técnico científico não só nas técnicas e métodos a cerca da manipulação de alimentos, mas também no que se re-

fere às complexas relações humanas, torna-se imprescindível em Unidades Produtoras de Refeições.

#### REFERÊNCIAS

- BALTAZAR, C.; SHIMOZAKO, H.J.; AMAKU, M.; PINHEIRO, S.R.; PERONDI, A.M. Avaliação Higiênico-sanitária de estabelecimentos da Rede "Fast Food" no município de São Paulo. *Rev. Hig. Alimentar*, vol.20, n.142, julho 2006.
- BELLIZZI, A; SANTOS, C.L.; COSTA, E.Q.; BERNARDI, M.R.V. Treinamento de manipuladores de alimentos: Uma revisão de literatura. *Rev. Hig. Alimentar*. São Paulo: v.19, n.133, p. 36-48, julho, 2005.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária – ANVISA, Portaria nº 326, de 30 de Julho de 1997. **Dispõe sobre Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-sanitárias e de Boas Práticas para Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos.**
- BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional da Vigilância Sanitária – ANVISA, Resolução RDC Nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, Diário Oficial da União, de 16 de setembro de 2004.**
- COUTO, R. C. V.; LANZILLOTTI, H. S.; CARVALHO, R. A. W. L.; LUGO, D. R. Diagnóstico higiênico-sanitário de uma unidade hoteleira de produção de refeições coletivas. *Rev. Hig. Alimentar*. v19, n. 131, p. 15-18, 2005.
- LELES, P. A.; PINTO, P. S. A.; TÓRTORA, J. C. O. Talheres de restaurantes self-service: contaminação microbiana. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v.19, n. 131, p. 72-76, 2005.
- LEMONS, M. P.; PROENÇA, R. P. C. Contribuições da ergonomia na

melhoria da qualidade higiênico-sanitária de refeições coletivas: um estudo de caso. *Rev. Hig. Alimentar*, v. 16, n. 99, ago. 2002.

PERETTI, A. P. R.; SPEZIA, D. S.; ARAÚJO, W. M. C.. Certificação de qualidade no segmento de food service, *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v. 18, nº 121, p. 14-18, 2004.  
 QUEIROZ, A.T. A.; RODRIGUES C. R.; ALVAREZ, G.G.; KAKISAKA, L. T. Boas práticas de fabricação em restaurantes “self-service” a quilo. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v. 14, n. 78/79, p. 45-49, 2000.

QUINTILIANO, Carla Ribeiro, SANTOS, Tathiana Amanda dos, PAULINO, Tathiana Silva Torres, SCHATAN, Rosângela Bampa, GOLLUCKE, Andréa Pitelle Boiago. Avaliação das condições higiênico sanitárias em restaurantes, com aplicação de ficha de inspeção baseada na legislação federal, RDC 216/2004. *Rev. Hig. Alimentar*, v. 22, nº 160, p. 25-30. Abril de 2008.  
 RÊGO, J. C.; FARO, Z. P. Manual de limpeza e desinfecção par unidades produtoras de refeições. São Paulo: Livraria Varela, 1999.

SENA, E. N.; MELO, E. A.; LIMA, V. L. A. G. Uma proposta de qualidade. *Rev. Hig. Alimentar*. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 1999, 113p.  
 SENAC/DN. *Boas Práticas de Fabricação (Qualidade de Segurança Alimentar)*. PAS-Indústria. Cartilha 2. Rio de Janeiro: 2002.  
 SILVA JR, E. *Manual Básico para Planejamento e projetos de restaurantes e Cozinhas Industriais*. São Paulo: Livraria Varela, 2002. 479p.  
 SOUZA, L. H. L.; *A manipulação Inadequada dos Alimentos: Fator de contaminação*. Rio de Janeiro, 2006. ❖

# Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS DA ÁREA DE ALIMENTOS

Indexada em 4 bases de dados:

CAB ABSTRACTS (Inglaterra)  
 LILACS-BIREME (Brasil)  
 PERI-ESALQ-USP (Brasil)  
 AGROBASE-MAPA (Brasil)



Associação Brasileira de Publicações Segmentadas, ANATEC.



ACESSE

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

Redação:

Rua das Gardênias, nº 36 - Mirandópolis – CEP 04047- 010 - São Paulo - SP

Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016

# TREINAMENTO EM BOAS PRÁTICAS PARA MERENDEIRAS DE ESCOLAS E CRECHES MUNICIPAIS DA CIDADE DE IRETAMA, PR.

**Flávia Fernandes Piazzalunga** ✉

Faculdade Integrado de Campo Mourão

**Alessandra Braga Ribeiro**

Departamento de Alimentos – Faculdade Integrado de Campo Mourão

✉ flaviapiazzalunga@yahoo.com.br

## RESUMO

Atualmente a qualidade é considerada componente fundamental dos alimentos, assim como a segurança é componente indispensável à qualidade. Pode-se citar as condições higiênico-sanitárias dos alimentos como um dos mais importantes fatores que afetam a qualidade e segurança dos alimentos. O manipulador de alimentos relaciona-se diretamente com as condições higiênico-sanitárias do produto, podendo mesmo comprometer a qualidade desses alimentos durante as diferentes fases de elaboração. Por isso o objetivo deste trabalho foi treinar os 25 manipuladores de alimentos (merendeiras) das 9 escolas e 3 creches municipais da cidade de Iretama - Pr, avaliando posteriormente o aproveitamento do treinamento sobre boas práticas de manipulação de alimentos, através de questionário com questões objetivas e subjetivas e análise microbiológica das mãos para avaliação das condições de higiene pessoal. Realizou-se o teste microbiológico das mãos das merendeiras utilizando-se *swabs* estéreis, como descritos a seguir: Nutrilab E para Conta-

gem de *Coliformes Totais* e Contagem Total de *Mesófilos* e o Nutrilab S para Contagem de *Staphylococcus aureus*. Em novembro de 2008 aplicou-se um questionário com 25 questões objetivas e realizaram-se análises microbiológicas das mãos das merendeiras. Em dezembro de 2008 executou-se o treinamento sobre boas práticas de manipulação de alimentos e após o treinamento, aplicou-se um novo questionário com 25 perguntas objetivas e subjetivas para avaliação do aprendizado das merendeiras e, novamente, fez-se a análise microbiológica das mãos dessas profissionais utilizando-se a mesma técnica citada anteriormente. Analisando-se as questões aplicadas antes do treinamento, de forma geral, as merendeiras apresentaram noções básicas necessárias para a adequada manipulação de alimentos. O resultado do questionário aplicado às merendeiras após a realização do treinamento demonstrou valores satisfatórios, pois 19 das 25 questões aplicadas revelaram maior número de acertos e apenas 6 questões tiveram valores aumentados de erros. Os resultados encontrados nas análises microbiológicas das mãos dos manipuladores podem mostrar uma evidente melhoria substancial nos valores obtidos. Considerando o exposto, há sempre necessidade de treinamento periódico dos trabalhadores que manipulam alimentos, pois isso significa contribuir não somente para melhoria da qualidade higiênica sanitária dos alimentos, mas, sobretudo para o aperfeiçoamento das técnicas e processamentos utilizados.

**Palavras-chave:** Manipulador. Capacitação. Microbiologia.

## SUMMARY

*Nowadays the quality is considered a fundamental component of food, as well as the safety component is essential to quality. You can quote*



*the sanitary-hygienic conditions of food as one of the most important factors that affect food quality and safety of them. The handler of food is directly related to the hygienic-sanitary conditions of the product and may even compromise the quality of their food during the different stages of development. Therefore the objective of this work was the training of food twenty-five handlers (school lunch cooks) from 9 schools and 3 nurseries in the city of municipality of Iretama - Pr, after evaluating the use of training on best practices for handling of food, through a questionnaire with objective questions and subjective and microbiological analysis of the hands to evaluate the conditions of personal hygiene. It was carried out the microbiological testing of the hands of school lunch cooks using the “swabs” sterile, as described below: Nutrilab And Counting of total coliforms and total count of mesophilic and Nutrilab S to count Staphylococcus aureus. In November 2008 a questionnaire was applied with 25 objective questions the the microbiological analysis of the hands was carried out in all school lunch cooks. In December 2008 the training was performed on good practices in handling food and after training, was applied a new questionnaire with 25 questions for objective and subjective evaluation of the learning of school lunch cooks. The microbiological examination of the hands of professionals was done again using the same technique mentioned previously. Looking up the issues applied before the training. In general, the school lunch cooks showed basic notions necessary for the proper handling of food. The result of the questionnaire used for school lunch cooks after the training showed satisfactory values, because 19 of the 25 questions applied showed more right questions than wrong ones and only 6 had values issues raised errors. The results in*

*the microbiological analysis of hands can show a substantial improvement evident in the values obtained. Considering all the results mentioned we know that there will always be the necessity for a periodic training of workers who handle food, because it means not only the help to improve the hygienic quality of health foods, but especially the improvement of techniques and processes used in all this process.*

**Keywords:** Handler. Training. Microbiology.

## INTRODUÇÃO

**A**tualmente, a qualidade é considerada componente fundamental dos alimentos, assim como a segurança é componente indispensável à qualidade, sendo, portanto, relevante conhecer as variáveis que podem afetar tais componentes. Dos fatores que afetam a qualidade e segurança dos alimentos, podem-se citar as condições higiênico-sanitárias como um dos mais importantes.

O manipulador de alimentos relaciona-se diretamente às condições higiênico-sanitárias do produto, podendo comprometer a qualidade dos mesmos durante as diferentes fases de elaboração, ainda que tiverem sido bem sucedidas as fases de produção e industrialização (PANETTA, 1998). Desse modo, podem-se destacar os manipuladores como possíveis veiculadores assintomáticos ou sintomáticos de micro-organismos, quando procedem à aplicação de técnicas incorretas na produção de refeições, na higienização de equipamentos, utensílios e do próprio ambiente (BELLIZI et al., 2005).

A contaminação é a presença não desejada de qualquer situação que comprometa a qualidade do alimento,

podendo ser de origem física, química ou biológica. Os micro-organismos que contaminam os alimentos podem levar a sérias intoxicações, muitas vezes difíceis de serem tratadas, podendo levar o indivíduo a óbito. A Organização Mundial da Saúde (OMS) define as doenças transmitidas por alimentos (DTA's), como: “doença infecciosa ou tóxica causada por, ou através do consumo de alimento ou água” (ANDREOTTI et al., 2003). Os agentes etiológicos dessas doenças são, na maioria das vezes, micro-organismos e a contaminação pode ocorrer em diversas fases do processamento do alimento. Dessa forma, são necessárias medidas de controle em todas as etapas do processamento: colheita, conservação, manipulação, transporte, armazenamento, preparo e distribuição dos alimentos (MESQUITA et al., 2006).

As mãos de manipuladores têm grande importância na transmissão de doenças infecciosas. Existem vários tipos de bactérias presentes na pele e estas podem ser transferidas para os alimentos. Os microrganismos transitórios são principalmente bactérias gram negativas, as quais são facilmente removidas pela correta lavagem das mãos com detergentes. Os micro-organismos residentes, na maioria gram positivas, constituem 10 a 20% da microbiota e estão concentrados nas reentrâncias da pele, onde os lipídios e o epitélio dificultam a sua remoção. Em muitas pessoas, os estafilococos tornam-se parte significativa da microbiota residente e, devido à patogenicidade de algumas cepas e capacidade de produzir enterotoxinas, torna-se de grande interesse a sua eliminação nos procedimentos de lavagem das mãos (ALMEIDA et al., 1995).

As enfermidades causadas por alimentos contaminados constituem um dos problemas sanitários mais difundidos no mundo atualmente (SILVA et al., 2000). Estima-se que

anualmente, nos Estados Unidos da América, as DTA's acometam 76 milhões de pessoas, sendo que mais de 300 mil são hospitalizadas e 500 vão a óbito (SILVA et al., 2005). Segundo Germano et al. (2000), calcula-se que de 1 milhão a 100 milhões de indivíduos no mundo contraem toxinfecções decorrentes do consumo de alimentos e de água, anualmente. No Brasil, entre 1999 a 2004, ocorreram 3.410.048 internações por DTA's, com uma média de 568.341 casos por ano e 25.281 óbitos entre 1999 a 2002 (CAPUANO et al., 2008).

De acordo com a OMS, cerca de 70% das ocorrências relatadas de casos de intoxicações alimentares em países industrializados, foi consequência da existência de uma qualidade higiênico-sanitária deficiente no processamento dos alimentos servidos em unidades de alimentação (SOUZA et al., 2004).

No estudo das origens e medidas de controle da contaminação dos alimentos, deve ser sempre destacada a participação do manipulador, o qual representa, sem dúvida, o fator de maior importância no sistema de proteção do alimento às alterações, sendo o principal elo da cadeia de transmissão da contaminação microbiana dos alimentos (GÓES et al., 2001).

Vários autores salientam a manipulação inadequada como o fator predominante relacionado à maioria dos casos das DTA's, incluindo a má utilização da temperatura durante o preparo e conservação dos alimentos, contaminação cruzada, deficiência na higiene pessoal e dos equipamentos. Além destes fatores, a OMS relata como erros frequentes de manipulação, a cocção insuficiente e o preparo dos alimentos com demasiada antecedência ao consumo, permanecendo a temperaturas que permitam a proliferação de micro-organismos. O controle destes fatores é muito importante durante a produção de alimentos, especialmente em estabe-

lecimentos que servem à coletividade. Dentre estes estabelecimentos pode-se destacar a escola, pois, além de representar importante percentual de surtos, fornece alimentos a um grande número de crianças para as quais a merenda escolar é a única refeição diária (SILVA et al., 2000).

De acordo com a definição estabelecida pelos padrões de alimentos da *Food and Agricultural Organization-FAO*, a higiene dos produtos alimentícios corresponde ao conjunto de medidas necessárias para garantir a inocuidade dos alimentos desde sua produção até o consumo final. Dessa forma, a alimentação escolar deve ser de boa qualidade, não somente nos valores nutricionais, mas também no aspecto da higiene. Este fator é de particular importância, pois as crianças, devido ao fato de não possuírem, ainda, o sistema imunológico totalmente desenvolvido, são mais susceptíveis às doenças transmitidas por alimentos. Diante desta realidade, os cuidados na preparação de refeições nas escolas são de grande relevância para oferecimento de alimentos seguros a este grupo populacional (SILVA et al., 2003).

Para garantir a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos são utilizados normalmente recursos como: aplicação do método de análise de Perigos em Pontos Críticos de Controle (APPCC), elaboração do manual de boas práticas de manipulação e processamento e a realização de programas de educação continuada para manipuladores de alimentos (ANDREOTTI et al., 2003).

Verificou-se assim a necessidade da realização de treinamento dos funcionários que manipulam alimentos, pois, somente através de eficazes e permanentes programas de treinamento, informação e conscientização dos manipuladores é que se conseguirá produzir e oferecer ao consumo alimentos seguros, inócuos e com propriedades nutricionais sa-

tisfatórias. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo treinar os manipuladores de alimentos das escolas municipais da cidade de Iretama-Pr, avaliar posteriormente o aproveitamento do treinamento através de questionário e realizar análise microbiológica das mãos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho realizou-se em três etapas: a primeira etapa foi realizada com 25 merendeiras (manipuladores de alimentos) que trabalham em 9 Escolas Municipais e 3 Creches Municipais da Cidade de Iretama – Pr. Aplicou-se um questionário com 25 questões objetivas para avaliação dos conhecimentos referentes à higiene pessoal, higiene no ambiente de trabalho, contaminantes de alimentos, funções/qualidades das merendeiras e como proceder em casos em que o manipulador de alimentos está doente. Realizou-se paralelamente a análise microbiológica das mãos das merendeiras através da técnica de *swab*, aplicada durante a manipulação de alimentos, para avaliação das condições de higiene pessoal. Utilizou-se *swabs* estéreis da Marca Laborclin, como descrito a seguir: Nutrilab E para Contagem de Coliformes totais e Contagem total de mesófilos e o Nutrilab S para Contagem de *Staphylococcus aureus*. As amostras foram incubadas em estufa a 35°C por 48 horas. A determinação do número de colônias foi feita pela contagem do número de colônias nos *swabs*, dividindo o valor encontrado de colônias por 8,5 e o resultado foi expresso em UFC/cm<sup>2</sup>.

Na segunda etapa do presente trabalho, executou-se um treinamento sobre Boas Práticas de Manipulação de Alimentos em dezembro de 2008, abordando temas relacionados à higiene pessoal, dos equipamentos, utensílios, ambiente de trabalho, enfocando técnicas de preparo, con-

servação e higiene dos alimentos, forma correta de armazenamento e distribuição dos mesmos, principais contaminantes de alimentos e prevenção de acidentes dentro da área de processamento.

A terceira etapa realizou-se após 3 meses da execução do treinamento. Para avaliação do aprendizado das merendeiras foi aplicado um novo questionário sobre Boas Práticas de Manipulação de Alimentos com 25 perguntas objetivas e subjetivas e, novamente, realizou-se a análise microbiológica das mãos dessas profissionais, utilizando-se a mesma técnica citada anteriormente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Gráfico 1 demonstra os resultados obtidos no questionário aplicado às merendeiras antes da execução do treinamento sobre boas práticas de manipulação de alimentos. As questões 1 e 2 relacionam-se às funções/qualidades das merendeiras; as questões de número 3 a 5 são sobre contaminantes de alimentos; as questões de número 6 a 17 referem-se à higiene pessoal; as questões de número 18 a 22 estão relacionadas com a higiene no ambiente de trabalho e as questões de número 23 a 25, ao procedimento nos casos em que o manipulador de alimentos está doente. Pode-se observar pelo gráfico que, de forma geral, as merendeiras apresentam bom conhecimento relativo à higiene pessoal, higiene do ambiente de trabalho, funções/qualidades das merendeiras, possuindo, portanto, noções básicas necessárias para a adequada manipulação de alimentos.

No entanto, como se observa pelo Gráfico 1, as questões 3 e 4 apresentaram maior índice de erros do questionário, com 16% e com 28% de erros, respectivamente. Estas questões referem-se aos conhecimentos específicos sobre os potenciais contaminantes de alimentos e suas

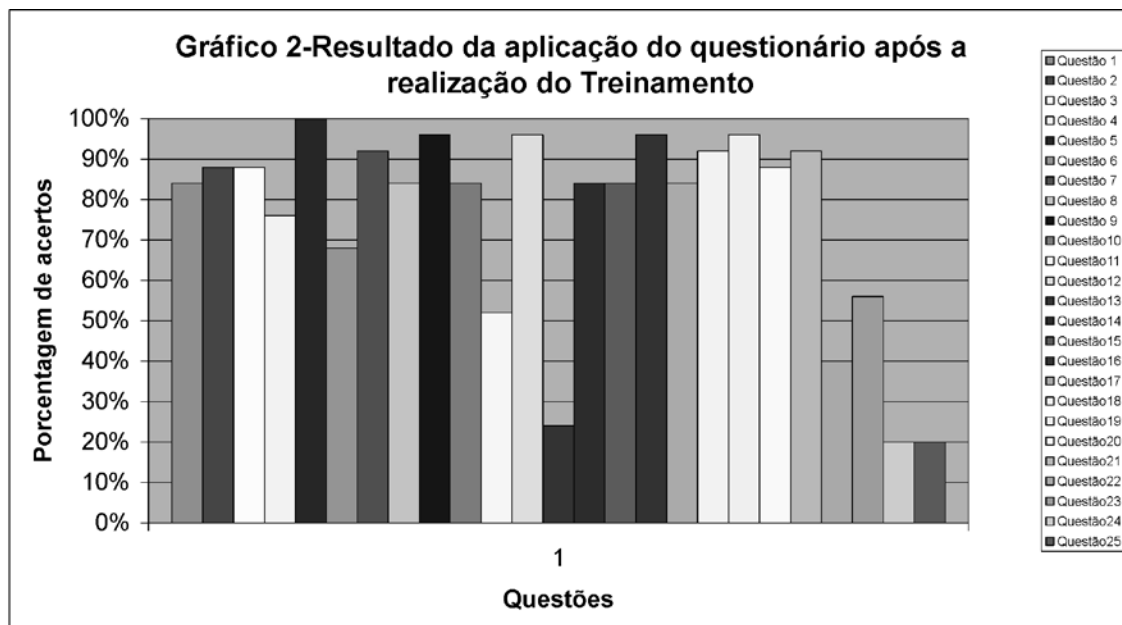
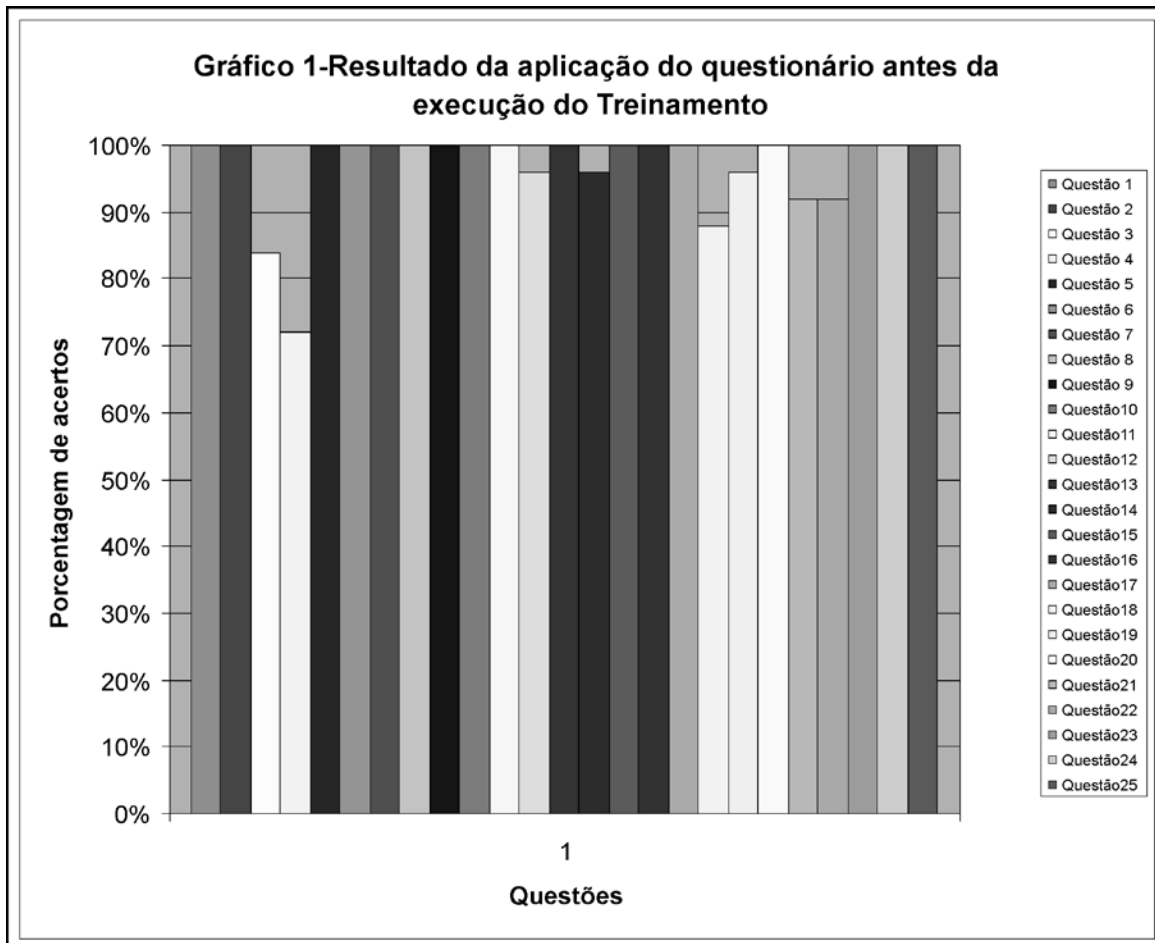
consequências na saúde do consumidor. Segundo Vieira et al. (2005), os serviços de alimentação coletiva expõem os alimentos a vários perigos microbiológicos devido, principalmente, à falta de conhecimentos dos manipuladores, consequência dos seus níveis de escolaridade. Este fato sugere que questões relacionadas aos micro-organismos e aos possíveis danos à saúde do consumidor devem constituir em foco para futuros treinamentos, pois, um processo de conscientização embasado em conhecimento aprofundado e sólido pode contribuir para a diminuição da frequência de doenças transmitidas por alimentos servidos à população infantil.

O Gráfico 2 mostra os resultados do questionário com 25 questões objetivas e subjetivas aplicadas às merendeiras após a realização do treinamento sobre boas práticas de manipulação de alimentos, em que as questões de número 1 a 5, referem-se aos contaminantes de alimentos; as questões de 6 a 8 relacionam-se à higiene dos alimentos; as de número 9 a 12 referem-se à higiene no ambiente de trabalho; as de número 13 a 15 perguntam sobre armazenamento correto dos alimentos; as questões de número 16 a 19 são sobre higiene pessoal; a questão de número 20 está de acordo com a higiene dos equipamentos; a de número 21 relaciona-se às técnicas corretas no preparo dos alimentos e as questões de número 22 a 25 abordam temas como infecção e intoxicação alimentar.

Das 25 questões, dezenove apresentaram maior número de acertos referentes à contaminação dos alimentos, higiene pessoal, dos alimentos, dos equipamentos e técnicas corretas no preparo dos alimentos; e seis questões com valores aumentados de erros pelas merendeiras, com temas relacionados à higiene no ambiente de trabalho, armazenamento correto dos alimentos, infecção e intoxicação

alimentar. Isso revela que as questões aplicadas às merendeiras após a execução do treinamento demonstraram valores aumentados de erros, pois antes da realização do treinamento obtivemos 2 questões erradas e após a execução do treinamento encontramos 6 questões erradas. No entanto, este fato pode ser justificado devido à maior complexidade das questões após a realização do treinamento quando comparada às questões anteriores ao treinamento. Deste modo, o treinamento executado forneceu um resultado satisfatório, mostrando que as merendeiras adquiriram conhecimento sobre boas práticas de manipulação de alimentos e, consequentemente, estão aptas a manipular alimentos com menor risco de contaminá-los.

As questões com maior porcentagem de erros foram as de nº 11, 13, 22, 23, 24 e 25. A questão 11, com 48% de erros, refere-se à correta higiene dos utensílios para evitar contaminação microbiana nos alimentos; a 13 com 76% de erros, aborda tema como o armazenamento adequado dos alimentos para impedir a multiplicação dos micro-organismos nos alimentos; as questões 22 com 60% de erros, 23 com 44% de erros, 24 com 80% de erros e 25 com 80% de erros, relacionam-se a temas como infecção e intoxicação alimentar, ressaltando os malefícios que essas doenças trazem ao indivíduo quando consumir alimentos contaminados por micro-organismos causadores de doenças. Para Pistore & Geliskib (2006), a instrução dos manipuladores de merenda escolar é uma condição fundamental para evitar contaminações e consequentemente assegurar a qualidade e inocuidade dos alimentos produzidos. Segundo Andreotti et al. (2003), essa realidade preocupante tem como causa principal o manipulador de alimentos que, na maioria das vezes, apresenta deficiência de formação qualitativa e



quantitativa. Por isso a importância do treinamento, que é sempre estar proporcionando aos manipuladores conhecimentos teórico-práticos necessários para capacitá-los e levá-los ao desenvolvimento de habilidades e atitudes de trabalho específico na área de alimentos.

A análise microbiológica das mãos das 25 merendeiras foi realizada antes do treinamento em novembro de 2008 e após o treinamento em março de 2009.

Na Tabela 1 está demonstrado os resultados das análises microbiológicas das mãos para Coliformes totais, que realizou-se antes do treinamento em novembro de 2008 e após o treinamento em março de 2009. Antes do treinamento, em novembro, não foi detectado crescimento de colônias em 60% das mãos das merendeiras; em março, após o treinamento, os resultados revelaram-se 88% sem crescimento bacteriano. Em novembro, 4% das merendeiras apresentaram número incontável de bactérias nas mãos; em março o resultado foi para 0% de crescimento incontável de colônias. Com os outros resultados encontrados da Tabela 1, houve uma oscilação no crescimento de colônias nas mãos dos manipuladores em dezembro de 2008 de 1UFC/cm<sup>2</sup> a 7UFC/cm<sup>2</sup> para 36% das merendeiras, enquanto que em março o valor das análises microbiológicas das mãos das merendeiras apresentou-se apenas 1UFC/cm<sup>2</sup> para 12% das merendeiras.

Como se pode observar está evidente a melhoria substancial nos resultados das análises microbiológicas das mãos das merendeiras, sendo estes resultados muito importantes, pois os *coliformes totais* são utilizados para avaliar as condições higiênicas, contaminação após o processamento, limpeza e sanitização deficitárias, tratamentos térmicos ineficientes ou multiplicação durante o processamento ou estocagem (COSTA et al., 2008).

As bactérias consideradas coliformes totais fazem parte da família *Enterobacteriaceae*. Vários micro-organismos pertencentes à família *Enterobacteriaceae* apresentam perigo à saúde dos consumidores, visto possuírem a capacidade de desenvolver quadros de infecções e/ou intoxicações de origem alimentar quando da ingestão, respectivamente, de suas células viáveis e/ou toxinas em certas quantidades (SOUZA et al., 2004).

A Tabela 2 revela os resultados das análises microbiológicas das mãos para contagem total de mesófilos, que foram realizadas antes do treinamento em novembro de 2008 e após o treinamento em março de 2009. Em novembro, obteve-se um resultado de 8% das merendeiras que não foi detectado crescimento de colônias nas mãos; em março, após o treinamento, os resultados revelaram 52% sem crescimento de colônias nas mãos das mesmas. Algumas merendeiras apresentam números incontáveis de bactérias nas mãos e o resultado, em novembro, foi de 36%; em março, o valor obtido foi de 12% para merendeiras com números incontáveis de bactérias nas mãos. Os outros resultados detectados na Tabela 2 mostram uma variação no crescimento de colônias nas mãos dos manipuladores de alimentos em dezembro de 2008 de 1UFC/cm<sup>2</sup> a 11UFC/cm<sup>2</sup> para 56% dos mesmos, porém, em março de 2009, o valor das análises microbiológicas das mãos das merendeiras variou de 1UFC/cm<sup>2</sup> a 5UFC/cm<sup>2</sup> para 36% das mesmas.

Analisaram-se os resultados da Tabela 2 e as porcentagens da contagem total de mesófilos foram indiscutivelmente satisfatórias, o que é de muita importância à redução desses resultados, pois a quantificação de micro-organismos mesófilos visa verificar a contaminação geral de um alimento e é usada como indicador da qualidade higiênica dos alimentos, fornecendo

também uma idéia sobre seu tempo útil de conservação (PICOLI et al., 2006). Todas as bactérias patogênicas de origem alimentar são mesófilas, portanto, uma alta contagem deste grupo significa a ocorrência de condições favoráveis à multiplicação de bactérias patogênicas (SOUZA et al., 2004). Segundo Almeida et al. (1995), a presença de micro-organismos patogênicos nas mãos representa grande importância epidemiológica, devido à possibilidade de transferência dos mesmos aos alimentos.

A Tabela 3 evidenciou os resultados das análises microbiológicas das mãos para contagem de *Staphylococcus aureus*, que foram realizadas antes do treinamento em novembro de 2008 e após o treinamento em março de 2009. Antes do treinamento, em novembro, não foi detectado crescimento de colônias em 8% das mãos das merendeiras; em março, após o treinamento, os resultados foram para 48% sem crescimento bacteriano. Em novembro, 4% das merendeiras apresentaram números incontáveis de bactérias nas mãos; em março, o resultado foi para 0% de crescimento incontável de colônias nas mãos das merendeiras. Os outros resultados demonstrados na tabela 3 revelaram uma oscilação no crescimento de colônias nas mãos das merendeiras em dezembro de 2008 de 1UFC/cm<sup>2</sup> a 8UFC/cm<sup>2</sup> para 88% das mesmas, pois em março de 2009, o valor das análises microbiológicas das mãos dos manipuladores variou de 1UFC/cm<sup>2</sup> a 8UFC/cm<sup>2</sup> para 52% dos manipuladores de merenda escolar.

Os valores encontrados na Tabela 3 demonstram que também houve uma melhora significativa nos resultados, apesar de detectar a presença de colônias de *Staphylococcus* nas mãos das merendeiras, após o treinamento; mesmo assim, pode-se concluir, segundo Mesquita et al. (2006), o principal reservatório deste microrganismo no homem são

**Tabela 1** – Resultado das análises microbiológicas das mãos das merendeiras para análise de Contagem de Coliformes Totais, realizado antes do treinamento em novembro de 2008 e após o treinamento em março de 2009.

<b>NOVEMBRO / 2008</b>	<b>NOVEMBRO / 2008</b>	<b>MARÇO / 2009</b>	<b>MARÇO / 2009</b>
<i>Contagem de Coliformes Totais (UFC/cm<sup>2</sup>)</i>	Resultados em %	<i>Contagem de Coliformes Totais (UFC/cm<sup>2</sup>)</i>	Resultados em %
1UFC/ cm <sup>2</sup>	20%	1UFC/ cm <sup>2</sup>	12%
2 UFC/ cm <sup>2</sup>	4%	2 UFC/ cm <sup>2</sup>	0%
4 UFC/ cm <sup>2</sup>	8%	4 UFC/ cm <sup>2</sup>	0%
7 UFC/ cm <sup>2</sup>	4%	7 UFC/ cm <sup>2</sup>	0%
Não detectado	60%	Não detectado	88%
Incontável	4%	Incontável	0%

**Tabela 2** – Resultado das análises microbiológicas das mãos das merendeiras para análise da Contagem Total de Mesófilos, realizado antes do treinamento em novembro de 2008 e após o treinamento em março de 2009.

<b>NOVEMBRO / 2008</b>	<b>NOVEMBRO / 2008</b>	<b>MARÇO / 2009</b>	<b>MARÇO / 2009</b>
<i>Contagem Total de Mesófilos (UFC/ cm<sup>2</sup>)</i>	Resultados em %	<i>Contagem Total de Mesófilos (UFC/cm<sup>2</sup>)</i>	Resultados em %
1UFC/ cm <sup>2</sup>	16%	1UFC/ cm <sup>2</sup>	12%
2 UFC/ cm <sup>2</sup>	8%	2 UFC/ cm <sup>2</sup>	8%
3 UFC/ cm <sup>2</sup>	12%	3 UFC/ cm <sup>2</sup>	8%
4 UFC/ cm <sup>2</sup>	4%	4 UFC/ cm <sup>2</sup>	0%
5 UFC/ cm <sup>2</sup>	8%	5 UFC/ cm <sup>2</sup>	8%
7 UFC/ cm <sup>2</sup>	4%	7 UFC/ cm <sup>2</sup>	0%
11 UFC/ cm <sup>2</sup>	4%	11 UFC/ cm <sup>2</sup>	0%
Não detectado	8%	Não detectado	52%
Incontável	36%	Incontável	12%

**Tabela 3** – Resultado das análises microbiológicas das mãos das merendeiras para análise da Contagem de *Staphylococcus aureus*.(UFC/cm<sup>2</sup>), realizado antes do treinamento em novembro de 2008 e após o treinamento em março de 2009.

<u>NOVEMBRO / 2008</u>	<u>NOVEMBRO / 2008</u>	<u>MARÇO / 2009</u>	<u>MARÇO / 2009</u>
Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i> .(UFC/cm <sup>2</sup> )	Resultados em %	Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i> .(UFC/cm <sup>2</sup> )	Resultados em %
1UFC/ cm <sup>2</sup>	36%	1UFC/ cm <sup>2</sup>	16%
2 UFC/ cm <sup>2</sup>	12%	2 UFC/ cm <sup>2</sup>	12%
3 UFC/ cm <sup>2</sup>	12%	3 UFC/ cm <sup>2</sup>	12%
4 UFC/ cm <sup>2</sup>	12%	4 UFC/ cm <sup>2</sup>	4%
5 UFC/ cm <sup>2</sup>	12%	5 UFC/ cm <sup>2</sup>	0%
6 UFC/ cm <sup>2</sup>	0%	6 UFC/ cm <sup>2</sup>	4%
8 UFC/ cm <sup>2</sup>	4%	8 UFC/ cm <sup>2</sup>	4%
Não detectado	8%	Não detectado	48%
Incontável	4%	Incontável	0%

as fossas nasais, sendo muito difíceis sua total eliminação. Para Picoli et al (2006), os *Staphylococcus* pode ser introduzido no alimento sob várias formas, entre elas o ato de o manipulador levar a mão à boca ou nariz durante a manipulação do alimento. Outra maneira de contaminação dos alimentos ocorre por meio de lesões estafilocócicas presentes na pele do funcionário que trabalha diretamente com o alimento.

Os fatores que mais predis põem à contaminação dos alimentos pelo *Staphylococcus aureus* vêm da inadequada manipulação dos produtos, resultando em contaminação cruzada na exposição dos produtos a temperaturas adequadas ao crescimento bacteriano (MESQUITA et al., 2006).

Nos alimentos os *Staphylococcus* podem se multiplicar e produzir enterotoxinas. Depois da ingestão da

enterotoxina, uma intoxicação alimentar pode ocorrer, sendo o vômito o principal sinal. As condições que favorecem sua multiplicação e produção de toxinas em alimentos são: higiene pessoal precária, preparo de alimentos com muita antecedência, cocção ou aquecimento inadequado do alimento e refrigeração inadequada. Embora o *S. aureus* seja rapidamente destruído pela pasteurização e por processos de cozimento, sua toxina é mais resistente ao calor, sendo destruída gradualmente pela fervura em torno de, no mínimo, 30 minutos (AMSON et al., 2006).

Em função do risco à saúde pública e a importância que a presença da enterotoxina representa em alimentos, estabeleceu-se em diversos países a obrigatoriedade de sua pesquisa e enumeração, como parte das ações de fiscalização sanitária de órgãos

governamentais (SILVA et al., 2006).

Nos últimos cinco anos, 12.820 pessoas foram intoxicadas e 17 morreram, em Minas Gerais, depois de ingerir alimentos contaminados por enterotoxina estafilocócica produzida pelo *Staphylococcus aureus* (VIEIRA et al., 2005).

#### CONCLUSÃO

Conforme os resultados encontrados, pode-se afirmar que os manipuladores de merenda escolar (merendeiras) detêm conhecimentos na maioria dos assuntos abordados, porém possuem deficiências de instrução em alguns aspectos. Assim sendo, após o treinamento, ocorreram mudanças satisfatórias nas análises microbiológicas das mãos das merendeiras e nas questões aplicadas às mesmas, mas com alguns pontos que

precisam ser melhorados, como a falta de conhecimentos em alguns temas abordados, tais como contaminantes de alimentos, infecção e intoxicação alimentar, consequência dos seus níveis de escolaridade.

Conclui-se assim, que sempre há necessidade de treinamento periódico dos trabalhadores que manipulam alimentos, pois isso significa contribuir não somente para melhoria da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, mas, sobretudo para o aperfeiçoamento das técnicas e processamentos utilizados. E será somente através de eficazes e permanentes programas de treinamento, informação e conscientização dos manipuladores que se conseguirá produzir e oferecer ao consumo alimentos seguros, inócuos e com propriedades nutricionais que satisfaçam a um consumidor cada vez mais exigente e informado.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R.C.C.; KUAYE, A.Y.; SERRANO, A.M.; ALMEIDA, P.F. Avaliação e controle de qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. *Rev. Saúde Pública, São Paulo*, v.29, n.4, agosto de 1995.
- AMSON, G.V.; HARACEMIV, S.M.C.; MASSON, M.L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrência/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná Brasil, no período de 1978 a 2000. *Ciênc. Agrotecnologia, Lavras*, v.30, n.6, nov/dez de 2006.
- ANDREOTTI, A.; BALERONI, F.H.; PAROSCHI, V.H.B.; PANZA, S.G. A.; *Importância do treinamento para manipuladores de alimentos em relação à higiene pessoal. Iniciação Científica Cesumar*, v.05, n.01, p.29-33. jan-jun. de 2003.
- BELLIZI, A.; SANTOS, C.L.; COSTA, E.Q.; VERRUMA-BERNARDI, M.R. Treinamento de manipuladores de alimentos: uma revisão de literatura. *Rev. Hig. Alimentar*, v.19, n.133, p.36-103, julho de 2005.
- CAPUANO, D.M.; LAZZARINI, M.P.T.; JÚNIOR, E.G.; TAKAYANAGUI, O.; Enteroparasitoses em manipuladores de alimentos do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2000. *Rev. Bras. Epidemiologia*, São Paulo, v.11, n.4, dezembro de 2008.
- COSTA, A.A.; JÚNIOR, V.M.S.; COELHO, A.F.S. Avaliação microbiológica de saladas de vegetais servidas em restaurantes self-service na cidade de Palmas, TO. *Rev. Hig. Alimentar*, v.22, n.159, p.27-32, março de 2008.
- GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L.; KAMEI, C.A.K.; *et al.* Manipuladores de alimentos: Capacitar? É preciso. Regularizar? Será preciso? *Rev. Hig. Alimentar*, v.14, n.78/79, p. 18-22. Nov.-dez. de 2000.
- GÓES, J.A.W.; FURTUNATO, D.M.N.; VELOSO, I.S.; SANTOS, J.M. Capacitação dos Manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. *Rev. Hig. Alimentar*, v.15, n.82, p.20-2, março de 2001.
- MESQUITA, M.O.; DANIEL, A.P.; SACCOL, A.L.F.; *et al.* Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidade de alimentação e nutrição. *Ciências Tecnológicas de Alimentos*, Campinas, 26(1), p.198-203, jan.-mar. de 2006.
- PANETTA, J.C. O manipulador: fator de segurança e qualidade dos alimentos. *Rev. Hig. Alimentar*, v.12, n.57, p.8-10, set/out de 1998.
- PICOLI, S.U.; BESSA, M.C.; *et al.* Quantificação de coliformes, *Staphylococcus aureus* e mesófilos presentes em diferentes etapas da produção de queijo fresco de leite de cabra em laticínios. *Ciênc. Tecnol. Alimentos*, Campinas, v.26, n.1, jan/mar de 2006.
- PISTORE, A.R.; & GELINSKIB, J.M.L.N. Avaliação dos conhecimentos higiênico-sanitários dos manipuladores de merenda escolar: fundamento para treinamento contínuo e adequado. *Rev. Hig. Alimentar*, v.20, n.146, p.17-20, novembro de 2006.
- SILVA, A.B.P.; COUTO, S.M.; TORTORA, J.C.O. O controle microbiológico dos manipuladores, como indicativo da necessidade de medidas corretivas higiênico-sanitárias, em restaurante comercial. *Rev. Hig. Alimentar*, v.20, n.145, p.36-39, outubro de 2006.
- SILVA, C.; GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da merenda escolar. *Rev. Hig. Alimentar*, v.14, n.71, p.24-31, abril de 2000.
- SILVA, C.; GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L. Condições higiênico-sanitárias dos locais de preparação da merenda escolar, da rede estadual de ensino em São Paulo, SP. *Rev. Hig. Alimentar*, v.17, n.110, p.49-54, julho de 2003.
- SILVA, J.O.; CAPUANO, D.M.; TAKAYANAGUI, O. M.; JÚNIOR, E.G. Enteroparasitoses e oncomicoses em manipuladores de alimentos do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. *Rev. Bras. Epidemiologia*, São Paulo, v.8, n.4, dezembro 2005.
- SOUZA, E.L.; SILVA, C.A.; SOUZA, C.P. Qualidade sanitária de equipamentos, superfícies, água e mãos de manipuladores de alguns estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de João Pessoa, PB. *Rev. Hig. Alimentar*, v.18, n.116/117, p.98-1025, jan/fev. de 2004.
- VIEIRA, C.R.N.; SILVA, R.R.; *et al.* Qualidade microbiológica da merenda escolar servida nas escolas estaduais de Poços de Caldas, MG. *Rev. Hig. Alimentar*, v.19, n.128, p.90-94, jan/fev de 2005. ❖





# AVALIAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO LOCALIZADA EM UM CLUBE DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO.

**Aline Gomes de Mello** ✉

Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde /Fiocruz

**Fabiane da Silva Back**

Consultora e Especialista em Gestão da Qualidade e Segurança de Alimentos

**Renata Baratta**

**Luciana Almeida Pires**

Curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ

**Luciléia Granhen Tavares Colares**

Instituto de Nutrição Josué de Castro INJC/UFRJ

✉ alinemrj@terra.com.br

## RESUMO

O desperdício de alimentos é um fator limitante para o serviço de alimentação, denotando falta de cidadania, danos ambientais e aumento do custo da produção. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição (UAN) localizada em um clube da cidade do Rio de Janeiro. Tratou-se de uma pesquisa exploratória realizada entre os meses de setembro e novembro de 2008 em que, durante o período do almoço e jantar, foram observados o número de clientes, a quantidade de refeições distribuídas, consumo *per capita* por refeição, resto, resto *per capita* e calculado o índice de restos. O cardápio também foi analisado a partir do

método de avaliação qualitativa das preparações do cardápio. Verificou-se que a média do resto *per capita* e o índice de restos foi maior no jantar do que no almoço, embora o número de clientes atendidos tenha sido menor. Observou-se também grande frequência de repetição das preparações e das técnicas de preparo, o que pode ter contribuído para a monotonia do cardápio e insatisfação, com aumento do resto. A baixa aceitação do cardápio no período do jantar em relação ao almoço pode estar atrelada não só à apresentação das preparações servidas, como também ao fato da repetição do cardápio nos dois períodos (almoço e jantar). Assim, sugere-se que o contrato entre o clube e a empresa que administra a UAN seja revisto a fim de que sejam servidas preparações diferentes no período do almoço e jantar e que também seja dispensada maior atenção para a elaboração do cardápio a fim de que as preparações não se repitam com grande frequência.

**Palavras-chave:** Índice de restos. Desperdício de alimentos. Aceitação.

## SUMMARY

*The waste of food is a limiting factor for the food service shows a lack of citizenship, environmental damage and increase the cost of production. The objective of this study was to evaluate the waste of food in a unit of food and nutrition (UFN) located at a club in Rio de Janeiro. This was a survey conducted between the months of September and November 2008 during the lunch and dinner in order to obtain data on the number of customers, the number of meals distributed, consumption per capita per meal, the rest and rejeitos index. The menu was also analyzed from the method of qualitative evaluation of menu components. The result obtained was that the average per*

*capita of the rest and rejeitos index was higher at dinner than at lunch, although the number of clients served at dinner has been reduced. There was also considerable frequency in the repetition of preparations and techniques of preparation which may have contributed to the monotony of the menu and customer dissatisfaction. Thus, it is suggested that the contract between the club and the company that manages the UFN is revised so that different preparations are served during the lunch and dinner and also is a greater attention to preparing the menu for the preparations are not repeated with great frequency.*

**Keywords:** Rejeitos index. Wasted of foods. Satisfaction.

## INTRODUÇÃO

A fome e o desperdício de alimentos são dois dos maiores problemas que o Brasil enfrenta, visto que cada pessoa produz de 500 a 850 gramas de lixo por dia (Oliveira, 2002). Atualmente, uma população com aproximadamente 6 milhões de pessoas produz, em média, 30 bilhões de toneladas de resíduos sólidos por ano, perdendo-se mais de 12 bilhões de reais por ano (ANTUNES, 2006; BARCIOTTE & BADUE, 2006).

O desperdício de alimentos ocorre desde o campo, onde, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no período entre 1996 e 2002 houve uma perda de cerca de 28 milhões de toneladas de grãos e se estende pelos domicílios e serviços de alimentação como: bares, lanchonetes, restaurantes, Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) e outros segmentos.

De acordo com a Associação Brasileira de Bares e Restaurante (Abrasel) de 15% a 50% do que é

preparado nos restaurantes vai para o lixo (ABRASEL, 2007). Só no Rio de Janeiro, os restaurantes descartam cerca de 15 toneladas de alimentos por dia (CASTRO et al., 2003).

Os alimentos desperdiçados, na maioria das vezes, estão em condições sensoriais e higiênico-sanitárias adequadas para consumo, porém não são doados porque os gestores dos serviços de alimentação além de não receberem incentivo fiscal, podem responder a processo civil ou criminal, caso o alimento doado cause algum agravo à saúde de quem o recebeu, conforme previsto no Decreto Lei nº 2848 de 1940 (BRASIL, 1940 e SESCSP, 2009). Desta forma, os gestores evitam doar o excedente de produção e acabam descartando esses alimentos (FERNANDES, 2001).

Nos serviços de alimentação, o desperdício pode ocorrer durante todo o processo produtivo, sendo este identificado a partir das sobras dos alimentos e do resto devolvido no prato ou bandeja pelo cliente (ABREU e SPINELLI, 2003).

Alguns fatores podem contribuir para o desperdício de alimentos, entre eles estão: o planejamento inadequado do cardápio, a qualidade da preparação produzida, a ausência de funcionários capacitados, a inadequação do porcionamento dos alimentos e a falta de conscientização do cliente que na maioria das vezes se serve de uma quantidade de alimento superior à sua possibilidade de consumo (HIRSCHBRUCH, 1998; VAZ, 2006; PISTORELLO et al., 2008).

O gerenciamento da produção de refeições, nos serviços de alimentação, possui grande importância no controle do desperdício uma vez que este é bastante significativo, denotando falta de cidadania, aumento do custo da produção e danos ambientais (KAHAWARA, 1998; RIBEIRO & SILVA, 2003; VAZ, 2006). O desperdício de alimentos pode ser estimado a partir da análise quanti-

tativa e qualitativa do cardápio a fim de que medidas possam ser adotadas para que haja um melhor controle do processo produtivo de refeições.

Algumas ferramentas têm sido desenvolvidas para o controle da produção de refeições e avaliação do desperdício. O índice de restos (IR), que avalia o resto devolvido nas bandejas pelo cliente em relação à quantidade de alimentos distribuída, permite verificar se a quantidade de alimento preparado é adequada, assim como a aceitação do cardápio pelos clientes (VAZ, 2006). Em coletividades sadias, quando o índice de resto é superior a 10% pressupõe-se que os cardápios estão inadequados, ou por serem mal planejados ou mal executados (TEIXEIRA, 2006).

Para analisar qualitativamente o cardápio usa-se o método de avaliação qualitativa das preparações do cardápio (AQPC) que avalia as preparações que compõem o cardápio com relação a aspectos como: cor, técnica de preparo, repetições das preparações, combinações, ofertas de alimentos, dentre outros aspectos (VEIROS & PROENÇA, 2006). Com a aplicação do método AQPC pode ser feita uma avaliação global do cardápio, colaborando para a elaboração de um cardápio que contemple as exigências nutricionais, permaneça dentro do custo estimado e auxilie na modificação dos hábitos alimentares e da promoção da saúde (VEIROS & PROENÇA, 2003).

Logo, considerando-se que o desperdício de alimentos é um fator limitante para o serviço de alimentação, o objetivo deste estudo foi verificar sua ocorrência em uma unidade de alimentação e nutrição localizada em um clube da cidade do Rio de Janeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa exploratória realizada em refeitório de uma Unidade de Alimentação e Nutrição

(UAN) localizada em clube na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, que distribui aproximadamente 4300 refeições por mês e que tem como público alvo os funcionários que realizam serviços operacionais e administrativos do clube.

O cardápio do refeitório era composto por salada, prato principal, opção de prato principal, guarnição, sobremesa e refresco. As preparações ficavam expostas em balcões térmicos e eram distribuídas por serviço de cafeteria fixa em que apenas o prato principal e sua opção eram servidos por funcionário da concessionária que administrava a UAN.

A coleta dos dados foi realizada entre os meses de setembro a novembro de 2008, durante o período do almoço e jantar e foram obtidos dados referentes ao número de clientes, à quantidade de refeição distribuída, ao consumo *per capita* por refeição, ao resto, ao resto *per capita* e ao índice de resto.

Para verificar a quantidade de refeições distribuídas foi feita a pesagem de todas as preparações depois de prontas, sendo descontado o peso dos recipientes vazios e das sobras. O peso das sobras foi obtido pela pesagem dos recipientes, ainda com alimentos, retirados do balcão após a distribuição das refeições, descontado o peso dos recipientes vazios. O consumo *per capita* por refeição foi calculado a partir do peso da refeição distribuída dividido pelo número de clientes servidos (VAZ, 2006).

Quantidade de refeições distribuídas = Peso da preparação pronta – (recipiente + sobra)  
Consumo *per capita* = quantidade de refeição distribuída / nº de clientes

O resto é a quantidade de alimentos devolvida no prato ou bandeja pelo cliente, sendo assim, para avaliá-lo foram disponibilizados coletores de lixo de cores diferentes para cada um dos tipos de resíduos sólidos gerados durante a distribuição das refeições, tais como: materiais des-

cartáveis, restos de alimentos, ossos e cascas. Os clientes foram orientados a descartar o resto de alimentos de seus pratos nos coletores de lixo, conforme o tipo de resíduo gerado. Para calcular o resto, foram pesados os resíduos sólidos, sendo desconsiderados os ossos e as cascas. O índice de resto foi calculado a partir da divisão do peso do resto pela quantidade de refeição distribuída, multiplicando o resultado por 100.

Índice de resto = (peso do resto / quantidade de refeição distribuída) x 100

A partir do peso do resto, calculou-se o número de pessoas que poderiam ser alimentadas com os alimentos descartados, dividindo o resto pelo consumo *per capita* por

Nº de pessoas que poderiam ser alimentadas com o resto acumulado = resto / consumo *per capita* por refeição.

Também foi realizada análise qualitativa do cardápio a partir do método de avaliação qualitativa das preparações do cardápio (AQPC), conforme sugerido por Veiros & Proença (2003). Foram analisados os cardápios servidos em 21 dias consecutivos, sendo verificado o número de dias em que foram servidos alimentos ricos em carboidrato, em sódio, em enxofre, carne gordurosa, fritura no prato principal, opção de carne frita, fritura mais doce, doces de sobremesa, frutas de sobremesa e folhosos na salada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi realizado em uma UAN localizada em clube da zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, que fornece refeições (almoço e jantar), de segunda-feira a domingo para um público cativo constituído dos funcionários dos setores administrativo e operacional. Os funcionários do

setor administrativo realizam apenas uma refeição por dia, já os do setor operacional realizam as duas refeições (almoço e jantar), uma vez que trabalham em escala de plantão de doze por trinta e seis horas.

O contrato é do tipo preço fixo, em que a empresa que administra a UAN recebe R\$ 7,00 (sete reais), por refeição servida. O Cardápio é composto por salada crua, salada cozida, arroz, feijão, guarnição, prato principal, opção de prato principal, sobremesa (doce ou fruta) e refresco. A distribuição das refeições é realizada por serviço de cafeteria fixa, em que apenas o prato principal e a opção de prato principal são porcionadas por funcionário que trabalha na UAN.

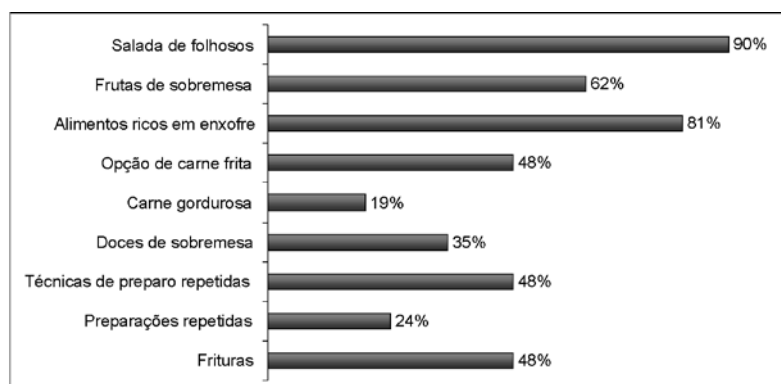
A partir da avaliação das refeições servidas, obteve-se que durante o período do almoço a média do consumo *per capita* foi de 856g e no jantar foi de 750g, a média do resto *per capita* foi de 70,8g no almoço e 100g no jantar. Quanto ao índice de resto, no período do almoço, a média, foi de 8,42% enquanto que no jantar foi de 13%. Observa-se que, embora, o número de comensais atendidos tenha sido menor no período do jantar (n=48) em relação ao almoço (n=118), a média do resto *per capita* e do IR obtido no jantar foi mais elevada que no almoço (Tabelas 1 e 2).

Resultados semelhantes foram encontrados em pesquisa realizada por Corrêa et al. (2006), em uma unidade de alimentação e nutrição localizada em São Paulo, onde foi identificado um alto IR durante o período do jantar (16,19%) em relação ao almoço cujo IR foi de 14,8%. Augustini et al. (2008), ao analisarem o processo produtivo de refeições de UAN localizada na Cidade de Piracicaba/ SP, que servia cerca de 4800 refeições por dia, também observaram um IR maior no jantar do que no almoço, respectivamente, 6,87% e 5,83%.

Na presente pesquisa, acredita-se que, no período do jantar o IR tenha

**Tabela 1** - Avaliação da quantidade de refeições distribuída, do número de clientes, do resto, do percentual de resto e do resto *per capita* durante o período do almoço,

Dias	Quantidade refeições distribuídas (Kg)	Nº Clientes	Resto (Kg)	Índice de resto %	Resto per capita (g)
1	100,2	123	3,78	4	30,7
2	99,97	137	5,08	5	37
3	81,23	80	8,01	10	100,1
4	129,2	129	9,15	7	70,9
5	81,29	121	5,35	6,6	44,2
6	70,55	86	5,49	7,8	63,8
7	98,83	121	9,56	10	79
8	108,4	126	9,53	9	75,6
9	109,6	148	8,89	8	60
10	94,23	102	9,50	10	93,1
11	121,6	115	7,40	6	64,3
12	127,3	112	9,41	7	84
13	92,40	122	7,58	8	62,1
14	64,71	76	8,06	13	106,1
15	111,9	118	8,82	8	74,8
16	142,9	120	8,54	6	71,2
17	100,5	125	11,62	12	93
18	97,96	135	10,65	11	78,9
19	115,5	117	10,26	9	87,7
20	64,07	128	8	13	62,5
21	108,4	142	6,93	6,4	48,77
<b>Total</b>	<b>2120,74</b>	<b>2483</b>	<b>171,61</b>	<b>-</b>	<b>1487,77</b>
<b>Média</b>	<b>101,0</b>	<b>118</b>	<b>8,2</b>	<b>8,42</b>	<b>70,8</b>
<b>DP</b>	<b>20,87</b>	<b>19</b>	<b>1,98</b>	<b>2,50</b>	<b>20,03</b>
<b>Mediana</b>	<b>100,2</b>	<b>121</b>	<b>8,5</b>	<b>8</b>	<b>71,2</b>



**Figura 1** - Análise qualitativa do cardápio servido durante 21 dias, pelo método AQPC.

**Tabela 2** - Avaliação da quantidade de refeições distribuída, do número de clientes, do resto, do percentual de resto e do resto *per capita* durante o período do jantar.

Dias	Quantidade refeições distribuídas (Kg)	Nº Clientes	Resto (Kg)	Índice de resto %	Resto per capita (g)
1	31,81	50	3,1	10	61,1
2	39,57	55	3,7	9	67,5
3	37,87	38	5,7	15	149,5
4	41,62	47	7,9	19	167,5
5	53,50	53	4,13	8	77,9
6	24,98	32	3,15	13	98,4
7	32,69	54	5,52	17	102,3
8	38,45	54	3,37	9	62,4
9	38,07	50	4,6	12	91,8
10	25,59	46	6,8	27	147,8
11	45,16	41	4,8	11	118
12	41,78	56	5,4	13	96,3
13	35,75	55	4,4	12	79,9
14	28,62	48	4,7	16	97,7
15	35,89	47	4,2	12	90
16	36,30	43	4,4	12	101,7
17	38,35	55	4,4	12	80
18	32,00	41	5,9	19	145,2
19	40,01	42	3,8	10	91,8
20	31,67	54	4,4	14	81,3
21	27,21	56	4,9	18	87,3
<b>Total</b>	<b>756,89</b>	<b>1017</b>	<b>99,27</b>	<b>-</b>	<b>2095,4</b>
<b>Média</b>	<b>36,0</b>	<b>48</b>	<b>4,7</b>	<b>13</b>	<b>100</b>
<b>DP</b>	<b>6,8</b>	<b>7</b>	<b>1,2</b>	<b>4,5</b>	<b>29,8</b>
<b>Mediana</b>	<b>36,3</b>	<b>50</b>	<b>4,4</b>	<b>12</b>	<b>91,8</b>

vido maior que no almoço e também superior ao sugerido para coletividade sadia, devido ao fato de que o cardápio oferecido era o mesmo no almoço e jantar, conforme estabelecido em contrato entre o clube e a empresa que administra a UAN e, além disso, a clientela atendida era praticamente a mesma nos dois períodos, uma vez que na UAN estudada os funcionários operacionais trabalhavam em escala de plantão de 12 por 36 horas. Logo, a repetição

das preparações pode ter causado baixa aceitação do cardápio no período do jantar.

Outros estudos também obtiveram IR superior a 10%, ou seja, ao sugerido para coletividade sadia, entre eles estão: Castro (2003), em pesquisa realizada em restaurante universitário da UFRRJ que obteve (15,57%) de IR e Sales (2009), após avaliar o desperdício de alimentos, durante um mês em cada um dos três Restaurantes Públicos Populares da Cidade do Rio

de Janeiro obteve 11,79% de IR médio e verificou que, em média, são desperdiçados 336,15 kg de alimentos, a partir do resto devolvido nas bandejas pelos clientes.

O alto IR observado nas pesquisas sugere a baixa aceitação do cardápio, o que pode estar relacionado com a repetição da mesma preparação com muita frequência, a má apresentação das preparações, ao uso de utensílios inadequados para servir, ou, até mesmo, a falha no planejamento do

cardápio no que se refere ao número de refeições e atendimento aos hábitos alimentares da clientela (CASTRO et al., 2003; AUGUSTINI et al., 2008).

Nonino-borges et al. (2006), ainda apontam a baixa qualificação da mão-de-obra, a inadequação e a falta de equipamentos apropriados para o preparo das refeições como fatores que influenciam no desperdício dos alimentos produzidos em UAN.

De acordo com Castro et al. (2003), uma das maneiras para reduzir o desperdício seria a distribuição de refeições no sistema *self service*, pois para os autores este sistema permite com que o cliente sirva-se somente da quantidade necessária.

No entanto, na presente pesquisa, em que apenas o prato principal e a opção de prato principal eram porcionadas por uma coqueira da UAN, observou-se um alto desperdício de alimentos uma vez que a média do IR era alta durante os dois períodos de funcionamento (Tabelas 1 e 2). Logo, verificou-se que, mesmo podendo se servir à vontade, os comensais se serviam de uma quantidade de alimento superior à sua possibilidade de consumo.

Além disso, notou-se que não havia um controle no porcionamento do prato principal e sua opção, pois as porções servidas aos comensais eram superiores à definida em contrato. Na maioria das vezes o peso da porção ultrapassava 50% do peso estipulado em contrato. Essa falta de padronização e supervisão dos tamanhos das porções servidas também contribuiu para o desperdício e, conseqüentemente, com o aumento do custo para a unidade.

Ao analisar os restos de alimentos descartados pelos comensais verificou-se que poderiam ser alimentadas 500 pessoas a mais com a quantidade de alimento desperdiçados. Acredita-se que o desperdício não esteja associado ao sistema de distribuição: cafeteria fixa, *self service* e outros e sim à falta de conscientização do cliente em se servir apenas da quantidade de ali-

mentos que irá consumir, e a ausência de treinamento das coqueiras para que sirvam ao cliente a quantidade prevista em contrato.

Com relação à avaliação qualitativa do cardápio segundo o método AQPC pode-se constatar que em 35% dos 21 dias avaliados foram servidos doces como sobremesa e em 48% dos dias foram oferecidos opção de carnes fritas e frituras. No entanto, dos 10 dias em que foram servidos alimentos fritos, em 7 dias o alimento frito estava relacionado à opção do prato principal e, portanto, o cliente tinha a escolha de consumir ou não a preparação frita (Figura 1).

Em contrapartida, observou-se uma grande frequência de saladas de folhosos e frutas como sobremesa, respectivamente, 90% e 62% dos dias (Figura 1). Em todos os dias pode-se notar a presença de vegetais do tipo A, que têm o teor calórico bem reduzido e são ricos em fibras, e vegetais do tipo B, fonte de vitaminas e outros nutrientes, enriquecendo o valor nutritivo do cardápio oferecido, além da oferta de frutas como sobremesa, que são uma opção saudável, nutritiva e contribui para a biodisponibilidade de vitaminas, minerais e outros nutrientes ao organismo.

Sales (2009), observou elevado percentual de alimentos ricos em gorduras, carboidrato, sódio e enxofre, assim como monotonia de cores e preparações repetidas. Veiros & Proença (2006), ao analisarem o cardápio servido em *buffet*, obtiveram resultados elevados para a frequência de alimentos fritos (49,5%), doces como sobremesas (66,1%) e para a oferta de vegetais folhosos (82%).

Outro fator importante observado, na presente pesquisa, foi a frequência da repetição de preparações em 24% dos dias, assim como das técnicas de preparo em 48% dos dias. A análise da repetição das preparações e técnicas de preparo foi importante, visto que, a monotonia do cardápio pode ter con-

tribuído para a insatisfação por parte do cliente, aumentando o desperdício de alimentos e o prejuízo financeiro (Figura 1).

Observou-se, ainda, que em alguns momentos os manipuladores de alimentos alteravam a técnica de preparo de alguma refeição por outra técnica que considerassem menos trabalhosa, sem consultar o responsável pela UAN e sem considerar o valor nutritivo do cardápio. Este comportamento reforça a necessidade de treinamento dos manipuladores para que haja uma conscientização quanto à adoção de técnicas de preparo adequadas.

## CONCLUSÃO

Na UAN estudada a média do índice de restos do jantar foi de 13% ultrapassando o definido para coletividade sadia (10%). Esse resultado foi maior que a média do IR obtido no período do almoço (8,42%). Observou-se que, ainda que a quantidade *per capita* média de refeição consumida no jantar tenha sido menor que a do almoço, o IR do jantar foi maior, o que nos demonstra uma baixa aceitação das preparações pelos clientes. Essa rejeição pode estar atrelada não só à apresentação das preparações servidas no jantar, como também ao fato do cardápio se repetir nos dois períodos.

Foi verificado grande desperdício de alimentos, cerca de 3583,17 Kg de alimentos descartados pelos clientes nos 21 dias de estudos, por isso, sugere-se que seja desenvolvido um programa de conscientização dos manipuladores de alimentos e dos clientes que frequentam a UAN estudada a fim de tentar reduzir o desperdício de alimentos. Os clientes devem ser incentivados a se servirem apenas da quantidade de alimentos que irá consumir e os manipuladores de alimentos devem ser orientados sobre o porcionamento adequado das preparações.

A partir do Método AQPC pode-se identificar algumas falhas no planeja-

mento e execução do cardápio. Quanto ao planejamento deve-se ressaltar as repetições das preparações no período do almoço e jantar e com relação à execução do cardápio a substituição da técnica de preparo pelos manipuladores de alimentos. Desta forma, sugere-se que o contrato entre o clube e a empresa que administra a UAN seja revisto a fim de que sejam servidas preparações diferentes no período do almoço e jantar e também para que haja uma maior supervisão durante a execução do cardápio de forma que as preparações sejam produzidas conforme o planejado.

#### REFERÊNCIAS

- ANTUNES, M. **E a reciclagem como vai?** Disponível em: <[http://www.mbcursos.com.br/educacao02\\_mauro\\_antunes.htm](http://www.mbcursos.com.br/educacao02_mauro_antunes.htm)>. Acesso em: 26 mar. 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BARES E RESTAURANTES (ABRASEL). **Atualidades**. Disponível em: <<http://www.abrasel.com.br/index.php/atualidades/item/134/>>. Acesso em: 22 mar. 2009.
- BARCIOTTE, M.L.; BADUE, A.F.B. **Minimização de resíduo: passaporte sustentável para o século XXI**. Disponível em: <<http://www.cepam.sp.gov.br>>. Acesso em 22 abr. 2006.
- CASTRO, M.D.A.S.; OLIVEIRA, L.F.; PASSAMANI, I.; SILVA, R.B. **Resto-ingesta e aceitação de refeições em uma unidade de alimentação e nutrição**. *Rev. Hig. Alimentar*, v. 17, n. 114/115, p. 24-28, nov./dez. 2003.
- BRASIL. Decreto-Lei nº 2848 de 7 de dezembro de 1940. Código Penal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php>>. Acesso em: 10 fev. 2009.
- SESCSP. **O Estatuto do Bom Samaritano**. 2009 Disponível em: <[http://www.sescsp.org.br/sesc/mesabrasilsp/biblioteca/Manual\\_Estatuto\\_Bom\\_Samaritano.doc](http://www.sescsp.org.br/sesc/mesabrasilsp/biblioteca/Manual_Estatuto_Bom_Samaritano.doc)> acesso em: 10 fev.2009.
- FERNANDES, F.; ROLLI, C. **Brasil “joga fora” R\$ 150 bilhões por ano. Folha on line**. São Paulo, 23 set. 2001. Dinheiro on line. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u31706.shtml>. Acesso em 16, mai. 2009.
- ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N. **Avaliação da Produção**. In: ABREU, E.S.; SPINELLI, M.G.N.; ZANARDI, A.M.P. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. São Paulo, 2003, p. 127-141.
- Hirschbruch, M. D. **Unidades de alimentação e nutrição: desperdício de alimentos qualidade da produção**. *Rev. Higiene Alimentar*, v.12, n. 55, p.12-14, 1998.
- PISTORELLO, J.; ZARO, M.; CONTO, S. M. **Balanço mássico de um restaurante de um meio de hospedagem – região uva e vinho. XVI Encontro de Jovens Pesquisadores da UCS**, set. 2008. Disponível em: <[http://perseu.ucs.br:8080/ucs/tp/Padrao/tp/JovensPesquisadores2008/pesquisa/jovens\\_pesquisadores\\_2008/trabalhos/resumos/resumo/exatas/josianepistorello.pdf](http://perseu.ucs.br:8080/ucs/tp/Padrao/tp/JovensPesquisadores2008/pesquisa/jovens_pesquisadores_2008/trabalhos/resumos/resumo/exatas/josianepistorello.pdf)> Acesso em: 22 de abr. 2009
- KAHAWARA, A. I. **Campanha contra o desperdício**. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFEIÇÕES COLETIVAS. **Concurso Alimentos 98**, 1998, p. 56.
- RIBEIRO, A.C.M.; SILVA, L.A. **Campanha contra o desperdício de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição de Curitiba**. *Revista Nutrição Brasil*, Rio de Janeiro, v.2, n. 6, p. 329-336, Nov/dez. 2003.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. **Indicadores Agropecuários 1996-2003**. Comunicação Social, 2005. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/indicadoresagro\\_19962003/notastecnicas.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/indicadoresagro_19962003/notastecnicas.pdf)> Acesso em: 10 fev. 2009.
- TEIXEIRA, S.; MILET, Z.; CARVALHO, J.; BISCONTINI, T.M. **Administração Aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição**. São Paulo: Atheneu, 2006. 219p
- CORRÊA, T.A.F.; SOARES, F.B.S.; ALMEIDA, F.Q.A. **Índice de resto-ingestão antes e durante a campanha contra o desperdício, em uma unidade de alimentação e nutrição**. *Rev. Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 21, n. 140, p. 64-73, 2006.
- AUGUSTINI, V.C.M.; KISHIMOTO, P.; TESCARO, M.T.C.; ALMEIDA, F.Q.A. **Avaliação do índice de resto-ingesta e sobras em unidade de alimentação e nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba/SP**. *Rev. Simbio-Logias*. v.1, n.1, p. 99-110, mai., 2008.
- SALES, G.L.P. **Diagnóstico da geração de resíduos sólidos em restaurantes públicos populares do Município do Rio de Janeiro: contribuição para minimização de desperdícios**. 2009. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- NONINO-BORGES, C.B.; RABITO, E.I.; SILVA, K.; FERRAZ, C.A.; CHIARELLO, P.G.; SANTOS, J.S.; MARCHINI, J.S. **Desperdício de alimentos intra-hospitalar**. *Rev.de Nutrição Campinas*. v.19, n. 3, p. 349-356, maio/jun., 2006.
- VEIROS, M.B.; PROENÇA, R.P.C.; KENT-SMITH, L.; HERING, B.; SOUSA, A.A. **How to analyse and develop healthy menus in foodservice**. *J. of food service*, v.17, n. 4, p. 159-165, out., 2006.
- VEIROS, M.B.; PROENÇA, R.P.C. **Avaliação Qualitativa das Preparações do Cardápio em uma Unidade de Alimentação e Nutrição - Método AQPC**. *Rev. Nutrição em Pauta*. set/out., 2003.
- Vaz, C.S. **Restaurantes: Controlando custos e aumentando lucros**. Brasília, 2006, 196p. ❖

# ALIMENTOS TRANSGÊNICOS E SEUS IMPACTOS SOBRE A SEGURANÇA ALIMENTAR.

**Silene Maria Nunes** ✉

Centro de Laboratório Regional – Instituto Adolfo Lutz – Santo André VIII.

**Andréa Almeida Carneiro**

Universidade Federal de Lavras

✉ silenemnunes@msn.com

## RESUMO

O alimento transgênico é uma criação da engenharia genética e da biotecnologia com a finalidade de melhoramento na sua produção, qualidade nutricional, aumento de vida de prateleira, climatização, etc. Diversos impactos foram relatados sobre a produção de alimentos transgênicos quanto a sua segurança. Impactos esses de debates entre empresas multinacionais detentoras dos organismos geneticamente modificados (OGMs), governos e organizações representantes aos interesses das comunidades sociais. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma análise crítica dos alimentos transgênicos quanto à segurança alimentar. A abordagem foi realizada de acordo com vários fatores que afetam diretamente os alimentos transgênicos: a sua utilização para o combate da fome no mundo, os benefícios, os riscos, a segurança alimentar focando a biossegurança e seus aspectos éticos, a percepção pública, bem como o direito do consumidor.

**Palavras-chave:** Biotecnologia. Qualidade. Organismo Geneticamente Modificado.

## SUMMARY

*Genetically Modified (GM) food is a creation of genetic engineering and biotechnology with the aim of improving the production, nutritional quality, increase shelf life, climate, etc. Several impacts were reported*

*on the production of GM foods for safety. Impacts of these discussions between companies possessing the genetically modified organisms (GMOs), governments and organizations representing the interests of social communities. This study aims to develop a critical analysis of GM foods as regards the food safety. The approach will be made according to several factors that directly affect food transgenic: their use to combat hunger in the world, the benefits, risks, food security, focusing on biosafety and ethical aspects, public perception and consumer law.*

**Keywords:** Biotechnology. Quality. Genetically modified organisms.

## INTRODUÇÃO

que era apenas ficção científica, hoje já é realidade com o advento da biologia molecular associada à engenharia genética e da biotecnologia. Esta nova tecnologia tem a capacidade de poder modificar o código genético de um organismo receptor introduzindo genes de outro organismo com a finalidade de alterar o seu comportamento conforme o gene do doador. No final do século XX, os alimentos transgênicos ou alimentos geneticamente modificados (AGMs) foram introduzidos na agricultura dos Estados Unidos da América e em alguns países da Europa, chegando ao Brasil em meados de 1998.

Os organismos geneticamente modificados (OGMs) são organismos vivos, como plantas, animais ou micro-organismos, cujo material genético foi alterado por meio da engenharia genética, ou pela introdução de sequências de DNA exógenas, que podem ser originárias de qualquer outro organismo vivo, inclusive



de organismos filogeneticamente distantes à espécie a ser modificada (TOZZINI 2004 apud CONCEIÇÃO et al, 2006, p. 315), ou pela inativação de genes endógenos (TERADA et al, 2002 apud CONCEIÇÃO et al, 2006, p. 315). Esse procedimento pode resultar às plantas novas características, tais como: resistência aos pesticidas, tolerância ao estresse do meio ambiente ou alteração da sua qualidade nutricional (BARROS et al, 2008, p.86). A transgenia é uma técnica alternativa que pode melhorar a qualidade genética de plantas com o objetivo de aperfeiçoar a produção de alimentos e outros produtos industriais (NODARI e GUERRA, 2003, p.106).

O conceito de segurança alimentar surgiu na Europa a partir da 2ª Guerra Mundial após ter sido devastada em mais da metade de seu território não havendo, portanto, condições para produção de seu próprio alimento. Três aspectos principais fazem o tripé principal deste conceito: quantidade, qualidade e regularidade no acesso aos alimentos (BELIK, 2003, p.14). Entende-se por quantidade, a quantia ideal de alimentos fornecida a uma determinada população; por qualidade dos alimentos a inocuidade, ou seja, a ausência de qualquer agente prejudicial à saúde de quem os consome, sejam eles químicos, físicos ou biológicos; e por fim a regularidade ao acesso aos alimentos, em que a população possa ter o acesso constante e contínuo à alimentação.

Questões éticas têm sido levantadas quanto aos alimentos transgênicos, sendo esta apenas uma parte de um debate mais amplo sobre os avanços científicos desde o início dos anos setenta pelas técnicas da manipulação genética. As idéias da bioética e da biossegurança formaram as bases de todas as polêmicas levantadas pelo tema (AGUIAR, 2004). As controvérsias quanto aos AGMs, surgiram após muitas dúvidas

e polêmicas geradas pela mídia, tais como: a solução para o combate à fome mundial; os prováveis riscos à saúde de quem os consome; os prováveis impactos ao meio ambiente; os impactos econômicos; os direitos do consumidor, as políticas públicas e etc. Por ser uma técnica recente, ainda é cedo para se ter algumas conclusões sobre os impactos futuros dos transgênicos de um modo geral. Também não se pode interferir no desenvolvimento tecnológico e científico das pesquisas biotecnológicas, uma vez que os avanços devem prosseguir de modo a não interferir na integridade do meio ambiente, bem como dos homens e animais, sendo a conduta ética e os reais interesses que fazem toda a diferença.

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma análise crítica dos alimentos transgênicos quanto à segurança alimentar. A abordagem foi conduzida de acordo com os vários fatores que afetam diretamente os alimentos transgênicos: a sua utilização para o combate da fome no mundo, os benefícios, os riscos, a segurança alimentar focando a biossegurança e seus aspectos éticos, a percepção pública, bem como o direito do consumidor.

### **Alimentos transgênicos e a fome mundial**

Weid (2002), economista e assessor das Organizações das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), declarou ao Jornal do Brasil que, na Conferência Mundial da Alimentação organizada pela FAO em 1996, existiam cerca de 840 milhões de pessoas famintas no mundo. Esta reunião teve como uma das metas, a redução da metade deste valor em vinte anos. Porém, em 2001 (após cinco anos) os esforços mostraram valores bem inferiores, ou seja, menos que 30 milhões, mostrando que com o decorrer do tempo esta mesma meta não vem sendo cumprida. Por outro

lado, estima-se que a população do planeta aumente para 10 bilhões em 2030, aumentando em 66% a demanda de alimentos. Esta situação leva a um alarmante aumento do problema da fome nos próximos anos, sendo este o maior argumento das empresas multinacionais que produzem sementes transgênicas para a defesa desta nova tecnologia.

### **Segurança alimentar**

“Segurança Alimentar e Nutricional significa garantir a todos, acesso a alimentos básicos de qualidade e em quantidade suficiente, de modo permanente e sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, com base em práticas alimentares saudáveis. Contribuindo, assim, para uma existência digna em um contexto de desenvolvimento integral da pessoa humana”. Este é o conceito de segurança alimentar no documento oficial do Brasil, que foi apresentado na Cúpula Mundial da Alimentação em 1996 (LEITE e PIETRAFFESA, 2003).

Segundo a FAO e a Organização Mundial da Saúde (OMS), segurança alimentar refere-se a três aspectos: garantir o acesso contínuo para todas as pessoas em quantidades suficientes de alimentos seguros, assegurando-lhes a uma dieta adequada; atingir e assegurar o bem-estar de saúde e nutricional de todas as pessoas; promover um desenvolvimento social e ambiental sustentável, contribuindo e melhorando a nutrição e a saúde, extinguindo as epidemias e as mortes pela fome (CÚPULA MUNDIAL DA ALIMENTAÇÃO, 2002).

Para Cavalli (2001, p.41), os programas de segurança alimentar devem fornecer um controle de qualidade efetivo desde a produção, armazenamento, distribuição até o consumo do alimento *in natura* ou pós-processamento, bem como da pós-manipulação. A preconização da segurança alimentar em âmbito inter-

nacional é realizada por organismos e entidades como a FAO e a OMS, enquanto que no âmbito nacional, os órgãos responsáveis são: o Ministério da Saúde (MS), Ministério da Agricultura e Abastecimento (MA) e o Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC). Porém, o processo que garante a segurança e a qualidade dos alimentos enfrenta dificuldades, em todas as instâncias.

### Riscos dos transgênicos

“Risco é tecnicamente a probabilidade de um evento danoso multiplicado pelo dano causado”. Assim, se o dano for grande, mesmo em uma baixa probabilidade, pode significar um risco inaceitável. Portanto, o impacto de um transgene ao meio ambiente e à saúde dos homens deve ser criteriosamente avaliado através da análise de risco (TRAAVIK, 1999 apud NODARI e GUERRA, 2003). Alguns riscos levantados por Cavalli (2001, p.45), relacionados aos alimentos transgênicos são: o aumento de alergias, resistência aos antibióticos, aumento das substâncias tóxicas e dos resíduos químicos nos alimentos.

Grupos ativistas contra a utilização dos produtos geneticamente modificados como *Friends of the Earth Europe* (apud SPENDELER, 2005, p. 273) apontam alguns problemas relacionados com estes alimentos, tais como alguns efeitos alérgicos que podem ocorrer com algumas sementes já patenteadas por grandes empresas do agronegócio, como o milho MON863 da Monsanto e o milho Bt11 da Syngenta; alterações do metabolismo do arroz LLRICE62 da Bayer CropScience; as diferenças de composição entre a colza (couve-nabiça) GT73 da Monsanto e seu equivalente não transgênico; e dos possíveis efeitos cancerígenos do milho NK603 da Monsanto. Segundo o mesmo grupo estes problemas não têm sido avaliados corretamente nos expedientes da empresa.

Assim sendo, é necessário então que estes grupos ativistas anti-transgênicos apresentem também provas científicas concretas e não apenas ideológicas de suas acusações.

### Benefícios dos transgênicos

Segundo Baena e Matiz (2007), apesar de alguns fatores de riscos que os alimentos transgênicos possam causar, existem alguns benefícios consideráveis para a comunidade, que se forem bem planejados, incrementariam a qualidade de vida de muitos países que necessitam solucionar os problemas relacionados com a alimentação e a desnutrição. Dentre os benefícios das culturas de OGMs têm-se: o aumento de vida útil dos produtos, utilizando-se a transgenia pode-se prorrogar o prazo de validade dos mesmos; aumento da resistência às condições ambientais desfavoráveis (seca, encharcamento, geadas, etc.); aumento da resistência às pragas e doenças e por fim a melhoria da qualidade alimentícia, com aumento no teor de vitaminas, minerais e aminoácidos essenciais, por exemplo.

Através destas vantagens e benefícios dos OGMs, pode-se dizer que não são só riscos que eles apresentam, mas é importante reforçar que estudos mais rigorosos devem ser feitos para avaliação dos riscos versus benefícios, para que a saúde humana, animal e meio ambiente não sejam prejudicados.

### Biossegurança

Segundo a FAO, a biossegurança correlaciona o uso saudável e sustentável do meio ambiente, dos produtos biotecnológicos e as intercorrências para a saúde humana, biodiversidade e sustentabilidade ambiental, com vistas à segurança alimentar global (CAVALLI, 2001, p. 43; NODARI e GUERRA, 2003, p.107).

O Conselho Internacional, o *International Food Biotechnology Council* (IFBC), instituído em 1988 com sede

nos Estados Unidos, recomenda os seguintes itens para que um produto de origem biotecnológica, seja considerado aceitável para o consumo humano: a concentração de nutrientes não deve apresentar diferenças significativas em relação ao alimento não transgênico; em caso de elaboração de um novo ingrediente, este não deve ser um fator de risco, tornando o produto inaceitável quanto aos níveis de exposição previstos; toxinas presentes em alimentos não transgênicos, não podem apresentar aumento de sua concentração após o processo biotecnológico. Estes três itens, segundo Almeida (1995), resumem precisamente a orientação que deve ser seguida para que um alimento transgênico possa ser considerado seguro.

### Bioética

A aplicação do princípio de precaução tem por finalidade a proteção à vida. Os gregos estabeleceram este princípio cujo significado quer dizer, ter cuidado e estar ciente. Precaução quer dizer a sua relação associada ao respeito e função do homem com a natureza; isso diz respeito às atitudes antecipatórias para a proteção da saúde das pessoas e dos ecossistemas. Assim, precaução é um dos princípios que norteiam as atividades humanas, mas também incorpora parte de outras atividades como a justiça, equidade, respeito, senso comum e prevenção (RAFFENSPERGER E TICKNER, 1999 apud NODARI e GUERRA, 2003, p.111).

Quanto ao surgimento da engenharia genética, sabe-se que ela sempre esteve envolvida em controvérsia. Desde há muito, apareceram questões éticas sobre essa tecnologia, principalmente relacionadas aos riscos do aparecimento de uma nova e mais poderosa forma de eugenia. Questões relacionadas à sua segurança, uma vez que não se conheciam quais os efeitos que poderiam ser desencadeados pelas modificações genéticas

em patógenos como vírus e bactérias, sendo portanto, os dilemas dos então engenheiros genéticos (LEITE, 2001, p. 177).

### Percepção pública e direito dos consumidores

É importante que o consumidor conheça todos os aspectos quanto à produção e ao consumo dos produtos geneticamente modificados. Um alimento quando seguro à saúde humana, não causa nenhum mal aos que consomem em quantidades consideradas normais e após o seu devido processamento e higienização. Outro aspecto é o interesse do mesmo pelos valores nutricionais e por produtos de melhor qualidade, e isso aumenta de acordo com a renda, o grau de informação e a idade. Surge também a questão da rotulagem ou identificação dos alimentos transgênicos a fim de cumprir as exigências do Código de Defesa do Consumidor, e assim prevalecer a vontade do cidadão no processo de decidir, se consome ou não tais alimentos baseados em informações seguras e precisas (VIEIRA, 2007).

### CONCLUSÃO

Levando-se em conta os diferentes pontos abordados, pode-se concluir que os alimentos transgênicos surgiram com diversas finalidades e impactos, gerando muitas dúvidas e polêmicas por ser uma tecnologia nova e de resultados incertos. Assim, alguns benefícios já foram confrontados com os riscos e impactos abordados.

É evidente que as empresas detentoras de sementes transgênicas patenteadas querem o retorno financeiro uma vez que, investimentos foram realizados em pesquisas e tecnologias na produção das mesmas. Assim alguns benefícios já foram confrontados com os riscos e impactos abordados. O consumidor deve ser informado e ter a liberdade de

escolha se consome ou não alimentos transgênicos.

Quanto aos riscos levantados por grupos ativistas anti-transgênicos, estas muitas vezes, não possuem embasamento científico em seus protestos e acusações. Alguns alimentos não transgênicos, já causam alergias e intoxicações em certos consumidores. Muitos produtos cárneos já contêm resíduos de antibióticos que podem causar resistência bacteriana e também de hormônios que podem causar alterações metabólicas em quem os consomem. E por fim, alimentos não transgênicos já vêm sendo tratados com agrotóxicos prejudiciais à saúde do consumidor, além de outros contaminantes químicos como conservantes, corantes, aromatizantes, edulcorantes e etc.

Regulamentações e normatizações para a produção e segurança dos OGMs já estão surgindo, mas muito ainda precisa ser feito para estabelecer critérios para esta nova tecnologia e adaptá-las conforme novos transgênicos forem sendo lançados no mercado.

O bom uso do conhecimento científico e da tecnologia conquistada, contribuem e contribuirão para o progresso da humanidade, desde que a conduta ética e moral destes se façam de modo a não agredirem a saúde humana e animal, bem como dos diversos impactos sobre o meio ambiente. Assim, os alimentos transgênicos chegaram para trazer algum benefício à humanidade, sendo mais uma alternativa de melhoramento genético para os produtos alimentícios, porém estudos paralelos devem ser realizados a fim de avaliar seus efeitos sobre os riscos que possam aparecer.

### REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. *Bioética e biossegurança: as idéias por trás da polêmica dos transgênicos*. Agência Fiocruz de Notícias. Abril, 2004. Dispo-

nível em: < <http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inoid=947&sid=12>> Acesso em: 15 jan. 2009.

ALMEIDA, W. F. *Biotecnologia e segurança de alimentos*. *Notícias ILSI Brasil*, 4(2), mar.-abr., 1995. Disponível em:< <http://www.insite.com.br/bio/wfalmeida/biotec.htm>> Acesso em: 15 jan. 2009.

BAENA, J. G. D.R., MATIZ, C. A. R. *La bioética y los alimentos transgênicos*. *Ersidade Sergio Arboleda, artigo on line*, Bogotá, 2007. Disponível em: < <http://www.usergioarboleda.edu.co/derecho/Biotec.html>> Acesso em: 15 jan. 2009.

BARROS, N. E.F., OLIVEIRA, E. M.M., MARIN, V. A. *Aplicabilidade da metodologia de reação de polimerase em cadeia em tempo real na determinação do percentual de organismos geneticamente modificados em alimentos*. *Rev. Nutr.*, Campinas, 21(1): 85-92, jan.-fev., 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_pdf&pid=S1415-52732008000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S1415-52732008000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)> Acesso em: 09 dez.2008

BELIK, W. *Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil*. *Saúde soc.*, 12(1):12-20, jan.-jun., 2003. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v12n1/04.pdf>> Acesso em: 09 dez. 2008.

CAVALLI, S. B. *Segurança alimentar: abordagem dos alimentos transgênicos*. *Rev. Nutr.*, Campinas, 14 (Suplemento): 41-46, 2001. Disponível em : < <http://www.scielo.br/pdf/rn/v14s0/8762.pdf>> Acesso em: 09 dez. 2008.

CONCEIÇÃO, F. R., MOREIRA, Â. N., BINSFELD, P.C. *Detecção e quantificação de organismos geneticamente modificados em alimentos e ingredientes alimentares*. *Cienc. Rural*, Santa Maria, 36(1): 315-324, jan.-fev., 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n1/>

a53v36n1.pdf> Acesso em: 09 dez. 2008.

CÚPULA MUNDIAL DA ALIMENTAÇÃO. FAO/OMS. Roma: Relatório Nacional Brasileiro: cinco anos depois, 2002. Disponível em: <[http://www2.mre.gov.br/dts/cmafao11\\_resumo.doc](http://www2.mre.gov.br/dts/cmafao11_resumo.doc)> Acesso em: 20 março 2009.

LEITE, M.. Os genes da discórdia – Alimentos transgênicos no Brasil. **Rev. Parcerias Estratégicas**, Brasília, (10): 174-185, mar., 2001. Disponível em: <[http://ftp.mct.gov.br/CEE/revista/Parcerias10/Marcelo\\_Leite.pdf](http://ftp.mct.gov.br/CEE/revista/Parcerias10/Marcelo_Leite.pdf)> Acesso em: 09 dez. 2008.

LEITE, T. S.; PITRAFFESA, J. P. Situação da (in)segurança alimen-

tar no Brasil. **Rev. UFG**, Goiânia, 5(1), abr., 2003. Disponível em: <[http://www.proec.ufg.br/revista\\_ufg/fome/inseguran%E7a.html](http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/fome/inseguran%E7a.html)> Acesso em: 27 jan. 2009.

NODARI, R.O., GUERRA, M. P. Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas). **Rev. Nutr.** Campinas, 16(1):105-116, jan.-mar.,2003. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rn/v16n1/a10v16n1.pdf>> Acesso em: 03 fev. 2009.

SPENDELER, L. Organismos modificados genéticamente: uma nueva amenaza para la seguridad alimentaria. **Rev. Esp. Salud Publica**,

79(2): 271-282, mar. -abr., 2005. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v79n2/colaboracion11.pdf>> Acesso em: 09 dez. 2008.

VIEIRA, A. C. P. **Debates atuais sobre a segurança dos alimentos transgênicos e os direitos dos consumidores.** Âmbito Jurídico, Rio Grande, 45, 2007. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=2239#](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=2239#)> Acesso em: 28 jan. 2009.

WEID, J.M.V.D. Alimentos transgênicos matariam a fome no mundo? **Jornal do Brasil**, 24/04/2002. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/jeanmarc2-fome.htm>> Acesso em: 09 dez. 2008. ❖



## PROJETO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA BRASIL – CUBA.

O ministro do Desenvolvimento Agrário (MDA) do Brasil, Afonso Florence, assinou, em Cuba, no dia 11 de novembro de 2011, um protocolo do Projeto de Cooperação Técnica (PCT) e formalizou, com isso, um acordo Brasil – Cuba para que o país caribenho adquira segurança alimentar e alcance, até 2015, metas de produção de alimentos que o torne autossuficiente com base na produção da agricultura familiar.

O acordo prevê investimentos de US\$ 200 milhões, entre 2012 e 2015, no país caribenho. O valor, contudo, ainda será aprovado pela Câmara de Comércio Exterior (Camex) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), mas o governo cubano já adiantou um pedido ao Brasil de um primeiro crédito para 2012 no valor de US\$ 70 milhões.

(Detalhes: Assessoria de Comunicação Social MDA, comunicacaosocial@mda.gov.br , (61) 2020-0262 – FAX (61) 2020-0281.)



# AMINAS BIOGÊNICAS NOS ALIMENTOS: REVISÃO DE LITERATURA.

**Sabrina da Costa Silva**  
**Sue Yoshii Fernandez**  
**Marcela Jardim Fonseca**

Programa de Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, Faculdade de Medicina Veterinária, UFF, Niterói, RJ

**Eliane Teixeira Mársico**  
**Sérgio Carmona de São Clemente**  
 Faculdade de Medicina Veterinária - UFF, Niterói, RJ

✉ [sabrina.vet@gmail.com](mailto:sabrina.vet@gmail.com)

## RESUMO

Muitos estudos têm sido realizados acerca da presença e quantificação de aminas biogênicas nos diversos alimentos devido ao seu potencial tóxico. Histamina, putrescina, cadaverina, tiramina, triptamina, espermidina e espermina se destacam como as principais, sendo a análise da presença na matriz alimentar uma importante ferramenta tanto para indicar o grau de frescor ou de deterioração dos alimentos como para prevenir efeitos deletérios à saúde humana.. Esta revisão aborda a importância da presença das aminas biogênicas nos alimentos, os efeitos tóxicos e os métodos analíticos.

**Palavras-chave:** Aminas biogênicas. métodos analíticos. segurança dos alimentos. histamina. qualidade dos alimentos.

## SUMMARY

*Many studies have been made about the presence and quantification of biogenic amines in different foods due to their toxic potential. Histamine, putrescine, cadaverine, tyramine, tryptamine, spermidine and spermine stand out as the most important amines, and the analysis of the presence of these amines in the food matrix is an important tool to indicate the degree of freshness or spoilage of food and to prevent*

*harmful effects to human health .. This review discusses the importance of the presence of biogenic amines in food, toxic effects and analytical methods.*

**Keywords:** Biogenic amines. analytical methods. food safety. Histamine. food quality.

## INTRODUÇÃO

As aminas biogênicas são bases orgânicas de baixo peso molecular formadas por descarboxilação de aminoácidos livres ou por aminação e transaminação de aldeídos e cetonas. O nome das diferentes aminas biogênicas corresponde ao nome dos seus aminoácidos originários: histamina de histidina, tiramina de tirosina,  $\beta$ -feniletilamina de fenilalanina, triptamina de triptofano (HALÁSZ; BARATH; SIMON-SARKADI; HOLZAPFEL, 1994; SILLAS SANTOS, 1996; BODMER; IMARK; KNEUBUHL, 1999).

Nos alimentos, as aminas biogênicas são formadas por enzimas da matéria-prima ou são geradas por descarboxilação microbiana dos aminoácidos, porém aminas alifáticas podem ser formadas *in vivo* por aminação do aldeído correspondente (SILLAS SANTOS, 1996). Para Shalaby (1996) a formação das aminas nos alimentos é influenciada por fatores como disponibilidade de aminoácidos livres, presença de microrganismos descarboxilase positivo, bem como condições favoráveis para crescimento e produção de enzimas pelos microrganismos.

Quanto à classificação das aminas, esta pode ser feita em função do número de grupamentos aminas, da via biossintética e da estrutura química. Quanto ao número de grupamentos aminas são classificadas em mono-

aminas (tiramina,  $\beta$ -feniletilamina), diaminas (histamina, triptamina, serotonina, putrescina e cadaverina) e poliaminas (espermina, espermidina e agmatina) (BARDÓCK, 1995). De acordo com a estrutura química em alifáticas (putrescina, cadaverina, espermina, espermidina e agmatina), aromáticas (tiramina, -feniletilamina) e heterocíclicas (histamina, triptamina) (SILLAS SANTOS, 1996; SALAZAR; SMITH; HARRIS, 2000). Quanto a via biossintética em biogênicas e naturais. As biogênicas são formadas pela descarboxilação de aminoácidos por enzimas microbianas (histamina, serotonina, tiramina,  $\beta$ -feniletilamina, triptamina, putrescina, cadaverina e agmatina). As naturais, como a espermina e a espermidina, são formadas *in situ* nas células à medida que são requeridas. A histamina também pode ser classificada como natural, visto que está armazenada nos mastócitos e basófilos (BARDÓCZ, 1995; SHALABY, 1996).

#### Aminas biogênicas nos alimentos

Em praticamente todos os alimentos que contêm proteínas ou aminoácidos livres e estão sujeitos a condições que permitam atividade microbiana ou bioquímica, aminas biogênicas podem ser produzidas (SILLAS-SANTOS, 1996). A quantidade e o tipo de amina biogênica formada dependerão da composição do alimento e do tipo de microrganismo presente (BRINK; DAMINK; JOOSTEN; HUIS IN'T VELD, 1990; HALÁSZ; BARATH; SIMON-SARKADI; HOLZAPFEL, 1994).

As de maior ocorrência em alimentos são histamina, putrescina, cadaverina, tiramina, triptamina, -feniletilamina, espermina e espermidina. Os alimentos susceptíveis de conterem essas aminas incluem peixes, produtos da pesca, produtos a base de carne, ovos, queijos, vegetais

fermentados, produtos a base de soja, cerveja e vinho (SHALABY, 1996).

A formação das aminas biogênicas nos alimentos ocorre pela ação de microrganismos que possuem atividade aminoácido-descarboxilase, sejam estes adicionados intencionalmente (cultura iniciadora), ou não (microbiota contaminante) (CACCIOPPOLI; CUSTÓDIO; VIEIRA; COELHO; GLÓRIA, 2006).

Dentre os alimentos de origem animal, os peixes, especialmente os pertencentes à família *Scombridae*, tais como atum e bonito e aqueles da família *Clupeidae* como as sardinhas são susceptíveis a apresentarem elevados teores de histamina (OLIVEIRA; SILVA; SAMPAIO; VIANA; SAKER-SAMPAIO, 2004). Isso se deve ao fato dessas espécies conterem naturalmente altos níveis de histidina livre em seus tecidos, cuja conversão em histamina é realizada por microrganismos capazes de sintetizar histidina-descarboxilase (HALÁSZ; BARATH; SIMON-SARKADI; HOLZAPFEL, 1994). Outras espécies de pescado também podem apresentar aminas biogênicas. Soares; Vale; Junqueira e Glória (1998) detectaram histamina em peixes da família *Pinguipedidae* (namorado) e *Sciaenidae* (corvina) em pequenas quantidades, porém não descartaram sua importância porque esta pode ter sua ação potencializada pela presença de outras aminas, tais como putrescina e cadaverina. Silveira; Leitão; Baldini e Teixeira Filho (2001) em estudo realizado com peixes de origem fluvial identificaram bactérias com elevada capacidade de descarboxilação de aminoácidos para produção de histamina.

O queijo, depois do pescado, é o produto que contém os maiores teores de aminas biogênicas. Vale e Glória (1998) analisaram a presença de aminas biogênicas em 46 amostras de queijos fabricados no Brasil, usando a técnica de HPLC em fase reversa.

As substâncias foram detectadas em grande parte das amostras sendo as mais frequentemente encontradas histamina, tiramina,  $\beta$ -feniletilamina, serotonina, putrescina e cadaverina.

Em ovos, Lima; Rocha; Takaki e Ramos (2006) observaram que a clara apresenta teores maiores de espermidina quando cozida, sendo que resultados inversos são observados quando se compara gema crua e cozida. Já a putrescina foi detectada apenas em níveis traço nesse alimento. Dentre as aminas pesquisadas por Oliveira (2006), apenas a espermidina, a espermina, a agmatina e a putrescina foram detectadas nas gemas dos ovos durante o armazenamento que variou de  $6 \pm 1$  °C por 50 dias e  $25 \pm 1$  °C por 30 dias, enquanto que no albúmen foi detectada somente espermidina.

Os salames são produtos que devido aos processos de fermentação e maturação a que são submetidos tornam-se susceptíveis à formação de aminas (CACCIOPPOLI; CUSTÓDIO; VIEIRA; COELHO; GLÓRIA, 2006), assim como as salsichas. Em diversos estudos, elevados níveis de tiramina e histamina são encontrados nesses produtos (HERNÁNDEZ-JOVER, 1997; SUZZI, 2003; COISSON, 2004; CACCIOPPOLI; CUSTÓDIO; VIEIRA; COELHO; GLÓRIA, 2006; PEÑA, 2006; LATORRE-MORATALLA, 2008).

Kalac; Kíek; Pelikánová; Langoová; Viekma (2005) e Moret; Smela; Populín; Conte (2005) apontam frutos e sucos como ricos em putrescina, enquanto outros vegetais apresentam altos teores de espermidina. Para Halász; Barath; Simon-Sarkadi; Holzapfel (1994) níveis elevados de aminas são encontrados em suco de laranja (noradrenalina, triptamina); tomate (tiramina, triptamina, histamina); banana (tiramina, noradrenalina, triptamina, serotonina); ameixas (tiramina, noradrenalina); espinafre (histamina). Lima; Rocha; Takaki; Ramos (2006) citam a putrescina como a poliamina

mais abundante em alface, laranja, tomate e banana, enquanto que espermína é predominante em cebola, alho, arroz cru e feijão (independente do cozimento).

No vinho as aminas biogênicas podem ser de origem da própria uva ou então formadas durante o processo de fermentação alcoólica e/ou malolática (ROSSATO, 2005). Souza; Theodoro; Souza; Motta; Glória (2005), Bover-Cid; Iquierdo-Pulido; Mariné-Font; Vidal-Carou (2006) e Proestos; Loukatos; Komaitis (2008) analisando amostras de vinhos brasileiros, espanhóis e gregos respectivamente identificaram a putrescina como a amina mais abundante, seguida de histamina, espermidina, cadaverina, tiramina, agmatina e  $\beta$ -feniletilamina.

Kalac; Savel; Krizek; Pelikánová; Prokopová (2002) observaram que os níveis de histamina e tiramina podem aumentar consideravelmente em cervejas engarrafadas insuficientemente pasteurizadas.

Elevados níveis de aminas biogênicas também foram detectados em outros produtos tais como o molho de soja chinês que apresenta alto teor de tiramina, espermidina, histamina, cadaverina e espermina (YONGMEI; XIAOHONG; MEI; XIN; RAHMAN; MINGSHENG; YAN, 2008) e o chocolate no qual as aminas dopamina, serotonina, tiramina, histamina e  $\beta$ -feniletilamina são encontradas (PASTORE; FAVARO; BADOCCO; TAPPARO; CAVALLI; SACCANI, 2005).

Certos fatores podem limitar a acumulação de aminas biogênicas nos alimentos tais como disponibilidade de substrato, pH, temperatura e aditivos alimentares.

De acordo com Shalaby (1996) o armazenamento de peixes em baixa temperatura reduz a taxa de formação das aminas biogênicas. Silveira; Leitão; Baldini e Teixeira Filho (2001), em estudo feito com peixes de origem fluvial observaram que a produção

de histamina a 5°C foi muito baixa ou nula e que temperaturas acima de 15°C podem possibilitar a formação de outras aminas biogênicas como a cadaverina, tiramina, e especialmente a putrescina.

Aditivos alimentares, tais como o sorbato de potássio, também podem ser utilizados para limitar a formação de aminas biogênicas nos alimentos (SHALABY, 1996). Peña (2006) em estudo realizado com salames observou que o uso de açúcares (glicose; sacarose) contribuiu para o processo fermentativo dos produtos evitando maiores acúmulos dos níveis de aminas.

### **Importância fisiológica e funcional**

As poliaminas são essenciais para jovens em crescimento e desenvolvimento estando envolvidas na regulação e no estímulo da síntese de DNA, RNA e proteína. Podem interagir com componentes da membrana, modulando suas funções, podendo também estimular a diferenciação celular. Aminas como putrescina, espermina e espermidina estão presentes em elevadas concentrações nas células e têm seu conteúdo aumentado em tecidos com altas taxas de crescimento, sendo que a espermina e espermidina estão implicadas na evolução do tecido intestinal. Poliaminas são ainda essenciais para manutenção da elevada atividade metabólica no funcionamento normal do sistema imunológico e flora intestinal (BARDÓCZ, 1995; SILLAS-SANTOS, 1996).

Aminas psicoativas como histamina, serotonina, dopamina, adrenalina e noradrenalina atuam como neurotransmissores no sistema nervoso central. Aminas vasoativas atuam diretamente ou indiretamente no sistema vascular, podendo ser vasoconstritoras como  $\beta$ -feniletilamina e tiramina que causam aumento da pressão sanguínea ou vasodilatadoras como a histamina que reduz a pressão

sanguínea. A histamina ainda possui uma poderosa ação biológica, servindo como mediador primário de sintomas imediatos notados em respostas alérgicas (SILLAS-SANTOS, 1996).

### **Efeitos tóxicos**

As aminas biogênicas são constituintes normais em muitos alimentos e geralmente não representam risco à saúde humana. Em condições normais, aminas ingeridas através dos alimentos são rapidamente metabolizadas através de reações de acetilação e oxidação mediadas por enzimas monoamino-oxidase, diamino-oxidase e poliamino-oxidase (BARDÓCZ, 1995). Intoxicações por aminas biogênicas podem ocorrer quando são ingeridas em grande quantidade, quando substâncias potencializadoras estão presentes ou quando o mecanismo natural de catabolismo de uma ou mais aminas do indivíduo é geneticamente deficiente ou inibido por agentes farmacológicos (SHALABY, 1996).

A mais frequente intoxicação alimentar causada por aminas biogênicas é a reação alérgica à histamina. O processo patológico caracteriza-se por um período curto de incubação (minutos a poucas horas) e também por um período curto de duração (algumas horas). Os sintomas mais frequentemente observados são: diminuição da pressão sanguínea em consequência de vasodilatação; urticária; cefaléia; palpitações cardíacas; tonturas; desfalecimento; secura na boca e garganta; eritema no rosto e pescoço, disfagia, podendo ocorrer choque anafilático (SHALABY, 1996).

A maioria das aminas é estável ao calor e algumas descarboxilases permanecem ativas mesmo após a o processo de pasteurização. Assim, a intoxicação histamínica é muito séria, tendo em vista a impossibilidade de se controlar os níveis de histamina nos produtos esterilizados, considerados seguros sob ponto de vista sanitário,

já que uma vez formada, ela não será afetada durante o processamento, podendo inclusive ter incremento nos níveis durante período de estocagem (BRINK; DAMINK; JOOSTEN; HUIS IN'T VELD, 1990).

A tiramina é responsável pela crise hipertensiva causada, na maioria das vezes, pelo consumo concomitante de alimentos contendo esta amina e o uso de medicamentos inibidores da MAO. A reação causada é frequentemente denominada reação do queijo (BRINK; DAMINK; JOOSTEN; HUIS IN'T VELD, 1990). É desencadeadora também de crises de enxaqueca assim como a  $\beta$ -feniletilamina (ÖNAL, 2007).

A putrescina, embora não exerça efeito tóxico direto no organismo, pode potencializar o efeito tóxico da tiramina e da histamina por competir pelas enzimas detoxificantes (HALÁSZ; BARATH; SIMON-SARKADI; HOLZAPFEL, 1994) e agir como precursores de nitrosaminas formando compostos carcinogênicos (OLIVEIRA; GLÓRIA; BARBOUR; SCANLAN, 1995), assim como a espermina, espermidina e cadaverina (ÖNAL, 2007).

Triptamina tem efeitos tóxicos sobre seres humanos, tais como aumento da pressão arterial provocando consequentemente hipertensão (ÖNAL, 2007).

### **Aminas biogênicas como indicadores de qualidade**

Aminas biogênicas não são importante apenas devido sua toxicidade, mas também porque podem ser usadas como indicadores do grau frescor ou deterioração de alimentos (HALÁSZ; BARATH; SIMON-SARKADI; HOLZAPFEL, 1994).

De acordo com Sillas-Santos (1996), nos alimentos não-fermentados, a presença de aminas biogênicas acima de um determinado nível é considerada como indicativo de atividade microbiana indesejável. No

entanto, a presença de aminas biogênicas nos alimentos não corresponde necessariamente ao desenvolvimento de microrganismos deterioradores porque nem todos são descarboxilase-positivos.

Veciana-Nogués; Mariné-Font; Vidal-Carou. (1997) analisaram atum quanto aos teores de aminas bioativas e detectaram aumento de putrescina, cadaverina, tiramina e histamina durante o armazenamento, sendo este, maior naquelas amostras armazenadas em temperaturas mais elevadas. Foi estabelecido um índice de aminas biogênicas baseado na soma de histamina + tiramina + putrescina + cadaverina, sendo que, valores abaixo de 50 mg.kg<sup>-1</sup>, indicaria um alimento de boa qualidade.

Silva e Glória (2002) estabeleceram um índice de qualidade química para frango, baseado na razão entre espermidina e espermina, em que valores abaixo de 0,5, entre 0,5 e 0,7 e acima de 0,7 mg.kg<sup>-1</sup>, indicariam um produto fresco, de consumo imediato e em estágio avançado de decomposição.

Para Vinci e Antonelli (2002), o aparecimento das aminas biogênicas em carne poderia estar relacionado com deterioração e, em alguns casos, com a degradação protéica. Sendo assim, sua determinação é apropriada para avaliar a deteriora incipiente da carne e as concentrações poderiam ser relacionadas com o frescor.

### **Limites tóxicos**

O estabelecimento dos limites tóxicos das aminas possui muitos entraves, pois depende de características individuais e da presença de outras aminas. Adicionalmente, os níveis de aminas variam extensamente tanto nos diferentes tipos de alimentos e bebidas, quanto pela presença de diferentes aminas. Por exemplo, há uma discrepância nos níveis tóxicos de histamina nos alimentos, provavelmente pela ausência ou presença de

amina biogênica sinérgica (sinergismo), como a putrescina e cadaverina (SHALABY, 1996).

A dose tóxica é fortemente dependente da eficiência do mecanismo de detoxificação individual. Normalmente, durante o processo de ingestão de alimentos no intestino humano, pequenas quantidades de aminas biogênicas são metabolizadas a produtos de degradação fisiológicos menos ativos (SHALABY, 1996).

Tem sido sugerido um limite superior de histamina de 10 mg em 100g de alimento e de 2 mg por litro de bebida alcoólica. Para a tiramina, Nout (1994) considerou a faixa de 100 a 800 mg por Kg como limite máximo permitido.

### **CONCLUSÃO**

A determinação das aminas biogênicas é um importante meio de avaliação físico-química da qualidade do alimento, indicando o grau de degradação deste.

O controle dos microrganismos e das condições que permitam a formação das aminas biogênicas é significativo para prevenir os agravos à saúde causados pela ingestão das aminas biogênicas nos alimentos.

As boas práticas de fabricação e manipulação constitui uma ferramenta essencial para assegurar a qualidade do alimento ofertado, por prevenir a sua contaminação.

Estudos são necessários para estabelecer limites de segurança para a histamina e outras aminas com efeitos deletérios à saúde, nos diferentes alimentos e bebidas com potencial produção destas aminas.

### **REFERÊNCIAS**

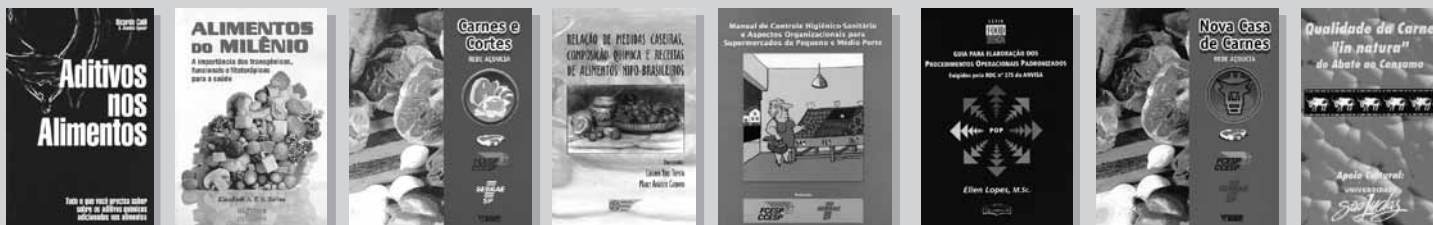
AOAC (Association of Official Analytical Chemists), **Official Method of Analysis of AOAC International**. 15<sup>th</sup> edition, Official Method 977.13. Fluorimetric Method for determination of Histamine, 1990.



- BARDÓCZ, S. Polyamines in food and their consequences for food quality and human health. **Trends in Food Science and Technology**, v. 6, p. 341-346, 1995.
- BODMER, C.; IMARK, C.; KNEUBUHL, M. Biogenic amines in food: Histamine and food processing. **Inflammation Research**, v. 48, p. 296-300, 1999.
- BOVER-CID, S.; IQUIERDO-PULIDO, M.; MARINÉ-FONT, A.; VIDAL-CAROU, M. C. Biogenic mono-, di- and polyamine contents in Spanish wines and influence of limited irrigation, **Food Chemistry**, v. 96, p. 43-47, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – DIPOA. Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). **Diário Oficial [da] União**, 19 de maio de 1997, Seção 1, p. 10282.
- BRINK, B. T.; DAMINK, C.; JOOSTEN, H. M. L. J.; HUIS IN'T VELD, J. H. J. Occurrence and formation of biologically active amines in foods. **International J. Food Microbiology**, v. 11, p. 73-84, 1990.
- CACCIOPPOLI, J.; CUSTÓDIO, F. B.; VIEIRA, S. M.; COELHO, J. V.; GLÓRIA, M. B. A. Aminas bioativas e características físico-químicas de salames tipo italiano. **Arq. Bras. Med. Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 4, p. 648-657, 2006.
- COISSON, J. D.; CERUTTI, C.; TRAVAGLIA, F.; ARLORIO, M. Production of biogenic amines in "Salaminis italiani alla cacciatora PDO". **Meat Science**, v. 67, p. 343-349, 2004.
- CINQUINA, A. L.; LONGO, F.; CALI, A.; SANTIS, L. D.; BACCELLIERE, R.; COZZANI, R. Validation and comparison of analytical methods for the determination of histamine in tuna fish samples. **J. chromatography A**, v. 1032, p. 79-85, 2004.
- CODEX STAN 36-1981, Rev. 1-1995. **Norma del codex para pescados no eviscerados y eviscerados congelados rápidamente.**
- HALÁSZ, A.; BARATH, A.; SIMON-SARKADI, L.; HOLZAPFEL, W. Biogenic amines and their production by microorganisms in food. **Trends Food Science Technology**, v. 5, p. 42-48, 1994.
- HERNÁNDEZ-JOVER, T.; IZQUIERDO-PULIDO, M.; VECIANA-NOGUÉS, M. T.; MARINÉ-FONT, A.; VIDAL-CAROU, C. Biogenic amine and polyamine contents in meat and meat products. **J. Agricultural and Food Chemistry**, v. 45, n. 6, p. 2098-2102, 1997.
- KALAC, P.; KÍEK, M.; PELIKÁNOVÁ, T.; LANGOVÁ, M.; VIEKMA, O. Contents of polyamines in selected foods. **Food Chemistry**, v. 90, p. 561-564, 2005.
- KALAC, P.; SAVEL, J.; KRIZEK, M.; PELIKÁNOVÁ, T.; PROKOPOVÁ, M. Biogenic amine formation in bottled beer, **Food Chemistry**, v. 79, p. 431-434, 2002.
- LATORRE-MORATALLA, M. L.; VECIANA-NOGUE'S, T.; BOVER-CID, S.; GARRIGA, M.; AYMERICH, T.; ZANARDI, E.; IANIERI, A.; TALON, R.; VIDAL-CAROU, M. C. Biogenic amines in traditional fermented sausages produced in selected European countries. **Food Chemistry**, v. 107, p. 912-921, 2008.
- LIMA, G. P. P.; ROCHA, S. A.; TAKAKI, M.; RAMOS, P. R. R. Teores de poliaminas em alguns alimentos da dieta do povo brasileiro, **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1294-1298, 2006.
- MORET, S.; SMELA, D.; POPULIN, T.; CONTE, L. S. A survey on free biogenic amine content of fresh and preserved vegetables. **Food Chemistry**, v. 89, p. 355-361, 2005.
- NOUT, M. J. R. Fermented foods and food safety. **Food Research International**, v. 27, p. 291-298, 1994.
- OLIVEIRA, C. P.; GLÓRIA, M. B. A.; BARBOUR, J. F.; SCANLAN, R. A. Nitrate, nitrite and volatile nitrosamines in whey-containing food products, **J. Agricultural and Food Chemistry**, v. 43, p. 967-969, 1995.
- OLIVEIRA, G. E. **Influência da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e nos teores de aminas bioativas em ovos.** 2006. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- OLIVEIRA, H. A. C.; SILVA, H. C. M.; SAMPAIO, A. H.; VIANA, F. A.; SAKER-SAMPAIO, S. Determinação de histamina por cromatografia líquida de alta eficiência de fase reversa em atum e sardinha enlatados. **Rev. Ciênc. Agrônômica**, v. 35, n. especial, p. 179-188, 2004.
- ÖNAL, A. A review: Current analytical methods for the determination of biogenic amines in foods. **Food Chemistry**, v. 103, p. 1475-1486, 2007.
- PASTORE, P.; FAVARO, G.; BADOCCO, D.; TAPPARO, A.; CAVALLI, S.; SACCANI, G. Determination of biogenic amines in chocolate by ion chromatographic separation and pulsed integrated amperometric detection with implemented waveform at Au disposable electrode, **J. Chromatography A**, v. 1098, p. 111-115, 2005.
- PEÑA, C. V. M. **Histamina e tiramina em embutidos cárneos.** 2006. 85f. Dissertação (Mestrado em ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.
- PROESTOS, C.; LOUKATOS, P.; KOMAITIS, M. Determination of biogenic amines in wines by HPLC with precolumn dansylation and fluorimetric detection, **Food Chemistry**, v. 106, p. 1218-1224, 2008.
- ROSSATO, S. B. **Níveis de histamina em diferentes microvinificações.** 2005. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de ciências Rurais,

- Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.
- SALAZAR, M. T.; SMITH, T. K.; HARRIS, A. High-performance liquid chromatographic method for determination of biogenic amines in feedstuffs, complete feeds, and animal tissues. **J. Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, p. 1708-1712, 2000.
- SILLAS SANTOS, S. 1996. Biogenic amines: their importance in foods. **International Journal of Food Microbiology**, v. 29, p. 213-231, 1996.
- SHALABY, A. R. Significance of biogenic amines to food safety and human health. **Food Research International**, v. 29, n.7, p. 675-690, 1996.
- SILVA, C. M. G.; GLÓRIA, M. B. A. Bioactive amines in chicken breast and thigh after slaughter and during storage at  $4 \pm 1^\circ\text{C}$  and in chicken-based meat products. **Food Chemistry**, v. 78, p. 214-248, 2002.
- SILVEIRA, N. F. A.; LEITÃO, M. F. F.; BALDINI, V. L. S.; TEIXEIRA FILHO, A. R. Bactérias produtoras de histamina e potencial para sua formação em peixes de origem fluvial ou lacustre. **Brazilian J. Food Technology**, v. 4, p. 19-25, 2001.
- SOARES, V. F. M.; VALE, S. R.; JUNQUEIRA, R. G.; GLÓRIA, M. B. A. Teores de histamina e qualidade físico-química e sensorial de filé de peixe congelado. **Ciênc. Tecnol. Alimentos**, v. 18, n. 4, Campinas, 1998.
- SOUZA, S. C.; THEODORO, K. H.; SOUZA, E. R.; MOTTA, S.; GLÓRIA, M. . A. Bioactive amines in Brazilian wines: types, levels and correlation with physico-chemical parameters, **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. 1, p. 55-62, 2005.
- STRATTON, J. E.; HUTKINS, R. W.; TAYLOR, S. L.. Biogenic amines in cheese and other fermented foods. A review. **J. Food Protection**, v. 54, p. 460-470, 1991.
- SUZZI, G.; GARDINI, F. Biogenic amines in dry fermented sausages: a review. **International J. Food Microbiology**, v. 88, p. 41-54, 2003.
- VALE, S.; GLÓRIA, M. B. A. Biogenic amines em Brazilian cheeses. **Food Chemistry**, v. 63, n. 3, p. 343-348, 1998.
- VECIANA-NOGUÉS, M. C.; MARINÉ-FONT, A.; VIDAL-CAROU, M. C. Biogenic amines as hygienic quality indicators of tuna. Relationship with microbial counts, ATP-related compounds volatile amines and organoleptic changes. **J. Agricultural and Food Chemistry**, v. 45, p. 2036-2041, 1997.
- VINCI, G.; ANTONELLI, M. L., Biogenic amines: quality index of freshness in red and white meat. **Food Control**, v. 13, p. 519-524, 2002.
- YONGMEI, L.; XIAOHONG, C.; MEI, J.; XIN, L.; RAHMAN, N.; MINGSHENG, D.; YAN, G. Biogenic amines in Chinese soy sauce, **Food Control**, 2008. ❖

# Material para Atualização Profissional



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.

CONSULTE-NOS

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

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

# MICOTOXINAS EM PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL.

**Carine Wingert** ✉

Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Veterinária, UFRGS – Porto Alegre, RS.

**João Roberto Braga de Mello**

Instituto de Ciências Básicas da Saúde, UFRGS, Porto Alegre, RS.

✉ carine.nutri@uol.com.br

## RESUMO

A presença de micotoxinas em alimentos é um problema sério para a saúde pública e para a qualidade dos alimentos em vários países. Em algumas circunstâncias, as micotoxinas desenvolvem-se sobre ou em produtos alimentícios de origem animal e vegetal. Dessa forma, humanos estão potencialmente expostos à toxicidade causada por essas substâncias presentes nos alimentos de origem animal, principalmente no leite. Torna-se importante avaliar as recentes discussões e pesquisas sobre a questão de contaminação de alimentos e rações por micotoxinas. Os estudos demonstraram que as micotoxinas, mais precisamente aflatoxinas, estão presentes em diversos alimentos para consumo humano e animal em níveis elevados, ultrapassando as tolerâncias máximas permitidas pelas legislações de cada país. Aflatoxinas são tóxicas, carcinogênicas, imunossupressoras, mutagênicas e teratogênicas para humanos e animais, e a contaminação de aflatoxina em ração e alimentos é um problema atual. As agências de controle sanitário precisam implementar um sistema de controle de qualidade nas etapas de fabricação dos produtos e uma maior fiscalização em indústrias de alimentos, buscando minimizar a contaminação de aflatoxinas nos produtos alimentícios e rações.

**Palavras-chaves:** Aflatoxinas. Leite. Saúde Pública. Legislação.

## SUMMARY

*The presence of mycotoxins in the food is a serious problem to the public health and to the quality of the food in many countries. In some circumstances, the mycotoxins develop themselves on or in nutritious products of animal*

*and vegetal origin. This way, human beings are potentially exposed to the toxicity caused by these substances, which are in the food of animal origin, mainly in the milk. It becomes important to take into account the recent discussions and researches about the food and feed contamination by mycotoxins. Studies have shown the mycotoxins, more precisely aflatoxins, are in several foods consumed by human beings and animals and their levels are exceeding the amount tolerated by each countries' laws. Aflatoxins are toxic, carcinogenic, immunosuppressive, mutagenic and teratogenic to humans and animals and the aflatoxin contamination in feeds and food is a current problem. The agencies responsible by the sanitary control must implement quality control system in the products manufacturing stages. In addition to this, they could also adopt a better inspection in food industries looking forward to reducing the aflatoxin contamination in nutritious products and feeds.*

**Keywords:** Aflatoxin. Milk. Public health. Laws.

## INTRODUÇÃO

**A**s micotoxinas são metabólitos secundários produzidos por fungos e são capazes de desencadear diversas alterações e quadros patológicos em humanos e em animais. A maioria das micotoxinas descritas é produzida por espécies fúngicas dos gêneros *Aspergillus* (Asp), *Penicillium* e *Fusarium* (ABARCA et al., 2000).

Em algumas circunstâncias, as micotoxinas desenvolvem-se sobre ou em produtos alimentícios de origem animal e vegetal. Centenas de micotoxinas já foram identificadas e são produzidas por cerca de duzentas

variedades de fungos, sendo os três gêneros, acima descritos, os principais responsáveis por epidemias em humanos e animais (FORSYTHE, 2002).

A contaminação dos alimentos de origem vegetal pode ocorrer antes ou após a colheita, no armazenamento e transporte de grãos (CALDAS et al., 2002). Também podem ser encontradas em leite e produtos lácteos devido à ingestão de ração contaminada (TAKARIMI et al., 2008).

As aflatoxinas tem sido estudadas com mais detalhes do que as demais micotoxinas. As aflatoxinas são compostos tóxicos que são produzidas por linhagens dos fungos *Asp. flavus* e *Asp. parasiticus* que crescem em condições favoráveis de temperatura e umidade em alimentos e rações (FORSYTHE, 2002). O agente é encontrado abundantemente no solo e no ar e se desenvolve quando a temperatura está em 20°C e a umidade relativa acima de 80% (RIEDEL, 2005).

A presença de micotoxinas em alimentos é um problema sério para a saúde pública e para a qualidade dos alimentos em vários países. A exposição às aflatoxinas causa efeitos que variam de acordo com a espécie animal, inclusive humanos, a dose ingerida, o tempo de exposição, a dieta, o estado nutricional e a idade. Baixas doses de micotoxinas por tempos prolongados podem levar ao aparecimento de carcinomas hepáticos (MARTINS et al., 2008).

Leite e derivados são componentes fundamentais na dieta humana e podem ser o principal meio de entrada de aflatoxinas no organismo humano devido à ingestão de ração contaminada pelos animais (GHANEM; ORFI, 2009).

Em 2002, a legislação brasileira aprovou o regulamento técnico sobre os limites máximos de aflatoxinas admissíveis no leite, no milho e no amendoim de acordo com as normas do Mercosul, que são comuns a todos os integrantes (MARTINS et al., 2008).

São necessários programas de monitoramento dos níveis de contaminação de alimentos por micotoxinas, principalmente, as aflatoxinas para estabelecer prioridades em ações de vigilância sanitária e diminuir a ingestão desses compostos através da dieta (CALDAS et al. 2002).

Considerando o exposto, faz-se importante avaliar as recentes discussões e pesquisas sobre a questão de contaminação de alimentos e rações por micotoxinas.

### Micotoxinas em alimentos

Os alimentos de origem vegetal e animal estão sujeitos à contaminação de substâncias tóxicas capazes de gerar prejuízos à saúde. As aflatoxinas, as quais são micotoxinas produzidas pelo metabolismo secundário de *Asp. flavus* e *Asp. parasiticus*, além de outros, causam transtornos ao organismo tanto de humanos quanto de animais (MARTINS et al., 2008).

As aflatoxinas consistem em um grupo de aproximadamente 20 metabólitos de fungos e podem ocorrer em uma larga extensão em importantes alimentos, como cereais, amendoins, temperos, figos e frutas secas. Embora a elevada concentração esteja presente em colheitas grandes de alimentos e em armazenamento em áreas quentes no mundo, o comércio internacional dessas importantes mercadorias garante que aflatoxinas não são apenas um problema para países produtores, mas são também uma preocupação para países importadores (PRANDINI et al., 2009).

As quatro aflatoxinas naturalmente encontradas nos alimentos são B1 (AFB1), B2 (AFB2), G1 (AFG1) e G2 (AFG2). A aflatoxina B1 é considerada potencialmente carcinogênica (MARTINS et al., 2008).

### Epidemiologia da aflatoxina B1 e aflatoxina M1

As aflatoxinas podem ser produzidas por três espécies de *Aspergillus*:

*A. flavus*, *A. parasiticus* e raramente *A. nomius*, os quais contaminam diversas plantações e alimentos. *A. flavus* e *A. parasiticus* colonizam as plantas nos campos, com maior risco em áreas geográficas com clima tropical e subtropical. A temperatura de crescimento para esses fungos é de 12-48°C, mas a condição ótima ocorre a 36-38°C. A produção de aflatoxina acontece em temperatura entre 20 e 30°C (PRANDINI et al., 2009).

#### Contaminação por aflatoxina

A mais pronunciada contaminação de aflatoxinas em alimentos tem sido encontrada em nozes, amendoins e outras sementes oleosas, incluindo milho e semente de algodão. A aflatoxina M, um dos principais produtos metabólicos da aflatoxina B1 em animais, é usualmente excretada no leite e urina de vacas leiteiras e de outras espécies mamíferas que consumiram alimentos com rações contaminadas por aflatoxinas (FORSYTHE, 2002), que são provenientes dos cereais contaminados com AFB1.

Os produtos de origem animal como leite e derivados lácteos são contaminados por aflatoxina M1 (AFM1). A formação de AFM1, um metabólito gerado no fígado a partir de AFB1, é excretada no leite através da glândula mamária de vacas (TORKAR; VENGUST, 2008). A AFM1 é um metabólito hidroxilado de aflatoxina B1 e pode ser detectado em leite e produtos lácteos oriundos de gado de leite que ingerem ração contaminada com aflatoxina B1 (DASHTI et al., 2009).

#### Toxicidade AFB1 e AFM1

Aflatoxinas são tóxicas, carcinogênicas, imunossupressoras, mutagênicas e teratogênicas para humanos e animais, e a contaminação de aflatoxina em ração e alimentos é um problema atual (KAMKAR, 2006).

Ambas aflatoxinas são agudas e cronicamente tóxicas. AFB1 é uma das mais potentes hepato-carcinogê-

nicas conhecidas e a exposição por um longo período a extremamente baixos níveis de aflatoxina na dieta é importante à saúde humana (PRANDINI et al., 2009).

Aflatoxinas são consideradas para humanos causadoras de câncer hepático, sendo a AFB1 a mais potente. A aflatoxina M1 tem uma potência aproximadamente de uma ordem de magnitude abaixo do que a Aflatoxina B1 (TAJKARIMI et al., 2008).

A potência das aflatoxinas em indivíduos portadores do vírus da hepatite B é substancialmente maior do que em indivíduos não portadores (TAJKARIMI et al., 2008). Estima-se que aproximadamente 35% dos casos de câncer humano estejam diretamente relacionados à dieta, e a presença de aflatoxinas em alimentos é considerada um fator importante no desenvolvimento de câncer hepático (CALDAS, 2002).

#### Eliminação da toxina

A toxina de AFM1 pode ser destruída por autoclavagem intensa (15lb de pressão por polegada quadrada a 120°C, durante quatro horas). O leite longa vida, por exemplo, é um leite submetido a temperaturas entre 138°C e 154°C durante dois a oito segundos, um processo conhecido como UHT (Ultra High Temperature), dispensando a conservação por frio (RIEDEL, 2005). A temperatura do processo UHT não é suficiente para destruir as aflatoxinas presentes no produto. Em geral, admite-se que nem a estocagem e tampouco processos como pasteurização, autoclavagem ou outro método obtenham uma redução da toxina AFM1 (Park, 2002). Por isso, a qualidade do leite cru é de grande importância (RIEDEL, 2005).

O consumo de leite fluído e de produtos derivados gera uma boa fonte de nutrientes como proteínas e cálcio e é um alimento importante na alimentação das crianças (TAJKARIMI et al., 2008).

Consumo de produtos contaminados e riscos à saúde

A exposição humana às micotoxinas pelo consumo de alimentos contaminados é questão de saúde pública mundial (CALDAS et al., 2002). Conforme a FAO (Food and Agriculture Organization) das Nações Unidas, pelo menos 25% das colheitas de alimentos no mundo estão contaminadas com micotoxinas e a produção de alimentos pela agricultura é escassa para sustentar o aumento da população mundial (TAJKARIMI et al., 2008).

Dessa forma, humanos estão potencialmente expostos a esse metabólito tóxico presentes nos alimentos, inclusive no leite. No homem, a ingestão de aflatoxinas em dose elevada ou continuamente durante algumas semanas causa ligeira febre, icterícia, ascite, edemas dos membros inferiores, infiltração gordurosa e cirrose no fígado (RIEDEL, 2005).

Segundo dados da Embrapa (2008), o consumo de leite fluído *per capita*, teve previsão de crescimento em 8% no ano de 2008 no Brasil em relação ao ano anterior, passando de 77,0 kg *per capita* para 83,2 kg *per capita*, sendo o país com previsão de maior aumento de consumo por habitante conforme tabela 1.

#### Legislação sobre micotoxinas

Ressalta-se que o leite e seus derivados são fontes importantes de nutrientes para humanos, especialmente crianças, entretanto, ao mesmo tempo esses produtos podem estar contaminados com resíduos de AFM1, causando riscos à saúde humana. Por esta razão, muitos países tem regulado o controle de níveis de aflatoxina B1 em rações e proposto o nível máximo permitido de AFM1 no leite para reduzir o risco às doenças (KAMKAR, 2006).

No Brasil, as aflatoxinas são as únicas micotoxinas cujos níveis máximos em alimentos estão previstos

na legislação. O Ministério da Saúde estabeleceu o limite de 30 µg/kg de aflatoxina B1 mais aflatoxina G1 em alimentos para consumo humano. Já o Ministério da Agricultura e do Abastecimento tolera até 20µg/kg de aflatoxinas totais em matérias-primas para fabricação de alimentos e rações (CALDAS et al., 2002).

De acordo com as normas do MERCOSUL/GMC/RES. nº 25/02, que inclui o Brasil, estabelece o limite máximo admissível de 20 µg kg de aflatoxinas (B1+ B2 +G1+G2) para milho em grão, farinhas ou sêmolos de milho, amendoim em casca e descascado, cru ou tostado, pastas e manteigas de amendoim. Para os demais alimentos para consumo humano o limite máximo para aflatoxinas totais é de 30 µg kg (B1 +G1), de acordo com a Resolução nº 34/76 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (MARTINS et al., 2008).

Segundo a RDC nº 274 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de 15 de outubro de 2002, a tolerância para aflatoxinas em alimentos de origem vegetal e animal para consumo humano estão melhor exemplificadas na tabela 2.

O limite máximo para concentrações de AFM1 em alimentos e rações varia de acordo com as legislações de cada país. O limite de AFM1 são 50 ng/kg para leite de acordo com a Comissão Européia (TORKAR; VENGUST, 2008).

Os limites acima de aflatoxina em alimentos não protegem a população, mas servem como guia no controle de qualidade de alimentos (Martins et al., 2008). A ingestão diária tolerada é de 0,2 ng/kg para AFM1 (PRANDINI et al., 2009).

Estudos sobre a presença de aflatoxinas em alimentos

Várias pesquisas já foram realizadas e muitas ainda estão sendo feitas sobre o pertinente assunto da conta-

**Tabela 1** - Consumo *per capita* mundial de leite fluido - 2000/2008\*.

País	Kg / pessoa / ano								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008*
<b>AMÉRICA DO NORTE</b>									
Canadá	93,1	92,1	90,4	87,2	86,9	86,4	93,9	93,9	92,6
Estados Unidos	95,2	94,2	93,9	94,3	93,8	93,2	92,0	95,6	97,6
México	39,2	40,2	39,8	42,0	41,4	42,1	40,9	42,1	42,1
<b>AMÉRICA DO SUL</b>									
Argentina	61,3	62,0	51,9	52,9	46,0	48,1	48,6	51,1	53,7
Brasil	72,3	69,7	68,3	68,1	69,2	70,8	72,7	77,0	83,2
<b>UNIÃO EUROPÉIA**</b>									
UNIÃO EUROPÉIA**	80,0	80,2	75,8	76,0	75,2	73,7	69,3	69,1	69,1
<b>EUROPA ORIENTAL</b>									
Romênia	153,0	156,0	154,4	163,6	171,8	165,7	171,2	n.d.	n.d.
<b>EX – URSS</b>									
Rússia	96,5	96,8	98,8	92,3	89,6	86,8	83,8	83,8	85,2
Ucrânia	63,3	66,0	68,7	72,4	108,0	91,9	105,9	109,0	109,5
<b>ÁFRICA</b>									
Egito	18,2	21,5	21,1	21,8	21,5	21,2	20,8	n.d.	n.d.
<b>ÁSIA</b>									
China	3,0	3,5	4,4	5,9	7,9	9,9	10,4	11,2	12,0
Coréia do Sul	n.d.	n.d.	34,7	37,9	33,1	32,1	31,8	n.d.	n.d.
Índia	32,9	32,7	32,4	32,4	33,3	35,6	34,7	35,7	37,1
Japão	39,2	38,9	39,4	39,6	38,9	37,7	37,3	n.d.	n.d.
Taiwan	15,3	15,5	14,7	15,3	14,5	14,4	14,1	n.d.	n.d.
<b>OCEANIA</b>									
Austrália	103,9	99,2	100,6	100,4	101,4	103,7	103,6	105,3	108,5
Nova Zelândia	90,6	91,9	90,8	91,1	90,1	89,2	87,0	87,0	87,0

\*Fonte: Brasil: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009

**Tabela 2** – Limite de aflatoxinas em alimentos para consumo humano.

Produto alimentício	Aflatoxina	Limite máximo
Amendoim (com casca, descascado, cru ou tostado) pasta de amendoim (pasta de amendoim ou manteiga de amendoim)	B1+B2+G1+G2	20 µg/kg (ppb)
Milho em grão (inteiro, partido, amassado, moído, farinhas e sêmolos)	B1+B2+G1+G2	20 µg/kg (ppb)
Leite fluido	M1	0,5 µg/L (ppb)
Leite em pó	M1	5,0 µg/L (ppb)

**A tabela 3** - apresenta um resumo da legislação sobre AFM1 em leite e produtos derivados para consumo humano.

País/ Região	Leite cru ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Produtos lácteos ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
União Européia	0.05	0.05
Áustria	0.05; 0.01 (leite infantil pasteurizado)	0,02 (creme); 0.25 (queijo) e 0.4 (leite em pó)
França	0.05; 0.03 (para crianças < 3 anos)	-
Suíça	0.05	0.25 (queijo e leites); 0.02 (creme)
Bulgária	0.50	0.10 (leite em pó)
Romênia	0	0
Estados Unidos	-	0.50
Brasil	-	0.50 (leite fluído); 5.0 (leite em pó)
Argentina	0.05	0.50 (produtos a base de leite)
Honduras	0.05	0.25 (queijo)
Nigéria	1	-
Egito	0	0
Turquia	0.05	0.25 (queijo)

Tabela adaptada de Dashti *et al.* (2009)

minação de leite e produtos lácteos, bem como outros alimentos de origem animal, como mel.

O estudo realizado no Distrito Federal em 2002 apontou que das 366 amostras coletadas no Distrito Federal, compostas por amendoim e derivados, castanhas, milho, arroz, feijão, produtos de trigo e aveia, 19,6% apresentavam contaminação por aflatoxina. Amendoim e derivados apresentaram maior incidência de contaminação (34,7%) com amostras contendo até 1.280  $\mu\text{g}/\text{kg}$  de AFB1 + AFG1. Das amostras positivas a aflatoxina B1 estava presente em 98,5%, enquanto que AFG1 estava em 66,7% (CALDAS *et al.*, 2002).

Esses dados demonstram que o amendoim e seus derivados como paçoca ultrapassaram os níveis máximos permitidos pela legislação brasileira, podendo significar fator de

risco para a população que a consome regularmente (Caldas *et al.*, 2002).

No Irã, um estudo feito com 80 amostras de queijo resultou no achado de AFM1 em 82,5% do total de amostras, sendo que os níveis de contaminação variavam conforme os meses do ano, onde o mês de fevereiro apresentava o maior nível de contaminação (0,52  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) e agosto o menor (0,35  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). Além disso, 60,6% das amostras contaminadas excederam o limite máximo aceitável (0,25  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) que é definido por alguns países como a Turquia (KAMKAR, 2006).

Outra pesquisa realizada no Irã, em cinco regiões diferentes, distantes 400 km uma das outras, verificou-se que das 98 amostras coletadas de leite cru e tratadas termicamente (30 minutos a 63°C) nenhuma ultrapassava os limites padronizados pelo *Codex Alimentarius* de 0,5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . A

avaliação da diferença dos níveis encontrados nas estações da primavera e inverno foram mais altas se comparadas às estações outono e verão, mas não foi considerada estatisticamente significativa.

Em 2008, outro estudo realizado no Brasil em Minas Gerais, encontrou 38% das amostras de amendoim (n=21) e 13% das amostras de paçoca (n= 15), comercializadas em supermercados e lojas, contaminadas por aflatoxinas. Os teores variavam de 23 a 137  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , porém todas as amostras positivas ultrapassaram o limite máximo permitido na legislação brasileira (20  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). Os resultados obtidos nesse trabalho confirmaram a necessidade de monitoramento frequente da presença de aflatoxinas em alimentos e rações (MARTINS *et al.*, 2008).

Também foi investigada a presença de leveduras e bolores em produ-

tos como leite cru (n=60) e queijos (n=40) produzidos artesanalmente, coletados no outono e no inverno foi investigada na Eslovênia. Os resultados indicaram que as leveduras estavam presentes em 95% das amostras de leite cru e 60% das amostras de queijo, enquanto os bolores encontrados estavam em menor proporção no leite (63,3%) e no queijo (60%). A contaminação com AFM1 em concentrações acima de 50ng/kg foi detectada em 10% das amostras de queijo. Vários autores já relataram sobre o elevado número de leveduras, bolores e conseqüentemente a alta concentração de micotoxinas em rações armazenadas em silos, usadas principalmente no inverno (TORKAR; VENGUST, 2008).

A contaminação de AFM1 no leite foi verificada em catorze estados do Iran no inverno e no verão. Das 319 amostras de leite cru coletada, 54% estavam contaminadas por aflatoxina M1. Os níveis de contaminação no inverno foram significativamente mais elevados do que no verão (TAKJARI et al., 2008).

E em outro estudo realizado na detecção de aflatoxina M1 em leite cru de vacas (n=74), leite cru de ovelhas (n=23) e leite cru de cabra (n=11), além de leite pasteurizado (n= 10) e leite em pó (n=8) em supermercados da Síria, apontou que o leite cru de vaca estava com 95% das amostras positivas, contra 57% do leite cru de ovelha e 7% do leite cru de cabra. As amostras de leite pasteurizado estavam 100% contaminadas, enquanto que no leite em pó apenas 1 amostra (13%) era positiva. Com exceção do leite em pó, as demais amostras estavam todas acima do limite tolerado Europeu de 12 ng/l (GHANEM; ORFI, 2009).

Em uma pesquisa parecida no Irã, 100% das 50 amostras de leite pasteurizado, disponíveis à venda em supermercados, estavam contaminados com AFM1, sendo que 62%

das amostras ultrapassaram o limite máximo tolerado aceito pela União Européia (GHAZANI, 2009).

No Kuwait, um estudo com 321 amostras de leite (177 leite fresco, 105 longa-vida, 27 leite em pó e 12 leite materno), 40 amostras de queijo e 84 amostras de ração foram analisadas para AFM1 e aflatoxina total. Sendo que 4,5% das amostras de leite estavam acima do limite de detecção para aflatoxina M1, e cinco amostras de leite materno apresentaram contaminação dentro do limite tolerado. Já 80% das amostras de queijos testadas foram positivas, mas somente uma das amostras positivas estava acima do limite estipulado de 250 ng/kg do *Codex Alimentarius* da Turquia (DASHTI et al., 2009).

Uma revisão da ocorrência da aflatoxina M1 em leite e produtos lácteos concluiu que é necessário focar a atenção para as etapas de produção de ração para vacas leiteiras, reduzindo a contaminação por micotoxinas. Isto se torna de suma importância, prevenido e evitando riscos à saúde humana e animal (PRANDINI et al., 2009).

#### CONCLUSÃO

A contaminação de alimentos de origem animal por aflatoxina, causada pela sua presença em produtos de origem vegetal e transmitida para as diversas espécies animais, inclusive humanos, através da dieta, pode trazer prejuízos à saúde de homens e prejuízos econômicos mundiais.

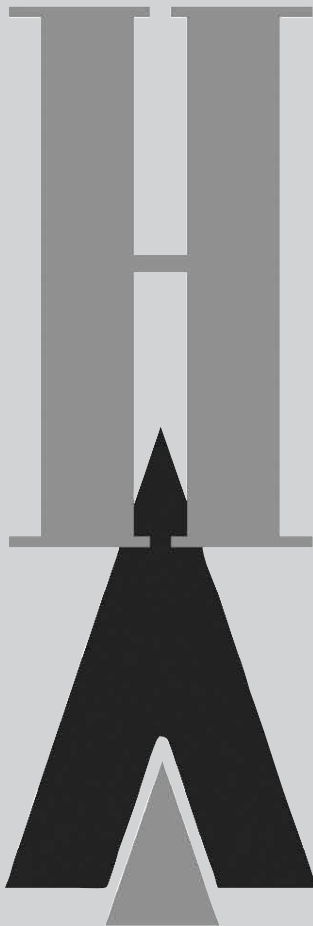
As agências de controle sanitário de alimentos precisam implementar um sistema de controle de qualidade, como por exemplo o sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), em indústrias e em produtores de alimentos. Também é necessária uma maior fiscalização dessas empresas e dos produtores de ração e de alimentos para minimizar a contaminação de micotoxinas.

#### REFERÊNCIAS

- ABARCA, M. L., BRAGULAT, M. R., CASTELLÁ, G., ACCENSI F., CABAÑES, F. J. 2000. *Tongos productores de micotoxinas emergentes. Rev Iberoam Micol. Vol. 17. P. 63-68.*
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária — Anvisa, RDC No 274, 15 de outubro de 2002. *Diário Oficial da União, Brasília, 16 de outubro de 2002.*
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Embrapa gado de leite: produção, industrialização e comercialização. Disponível em: <http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/consumo/tabela0703.php> Acesso em 28 set. 2009.*
- CALDAS, E.D.; SILVA, S.C.; OLIVEIRA, J.N. Aflatoxinas e ocratoxina A em alimentos e riscos para a saúde humana. *Rev. Saúde Pública, 36(3), 319-323, 2002.*
- DASHTI, B., AL-HAMLI, S., AL-MIRAH, H., AL-ZENKI, S., AB-BAS, A.B., SAWAYA, W. Levels of aflatoxin M1 in Milk, cheese consumed in Kuwait and occurrence of total aflatoxin in local and imported animal feed. *Food Control, 20 (2009), 686-690.*
- FORSYTHE, Stephen J. *Microbiologia da segurança alimentar. Porto Alegre: Artmed, 2002, p. 197- 200.*
- GHANEM, I., ORFI, M. Aflatoxin M1 in raw, pasteurized and powdered milk available in the Syrian market. *Food Control, 20 (2009), 603-605.*
- KAMKAR, A. A study of the occurrence of aflatoxin M1 in Iranian Feta cheese. *Food Control, 17 (2006), 768-775.*
- MARTINS, I. Incidência de aflatoxinas em amostras de amendoim e paçoca comercializadas na cidade de Alfenas – MG, Bra-



- sil. Rev. Bras. Toxicologia*, 21, n.1 (2008), 15-19.
- PARKER, D.L. Effect of processing on aflatoxin. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 504 (2002), 173-179.
- PRANDINI, A., TANSINI, G., SIGOLO, S., FILIPPI, L., LAPORTA, M. PIVA, G. On the occurrence of aflatoxin M1 in milk and dairy products. *Food and Chemical Toxicology* 47 (2009), 984-991.
- RIEDEL, G. *Controle Sanitário dos Alimentos*. São Paulo: Editora Atheneu, 2005, p.402-405.
- TAJKARIMI, M., ALIABADI-Sh, F., SALAH NEJAD, M., POUR-SOLTANI, H., MOTALLEBI, A.A., MAHDAVI, H. Aflatoxin M1 contamination in winter and summer milk in 14 states in Iran. *Food Control*, 19 (2008), 1033-1036.
- TORKAR, K.G.; VENGUST, A. The presence of yeasts, moulds and aflatoxin M1 in raw milk and cheese in Slovenia. *Food Control*, 19 (2008), 570-577. ❖



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

Rua das Gardênias, 36  
04047-010 São Paulo - SP,  
ou então, utilize os endereços eletrônicos da Revista.

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

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS PRONTOS E SUA RELAÇÃO COM AS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS.

Gisele Ross Urbano ✉  
Giovanna Cavagnari de Souza

Faculdade de Engenharia de Alimentos – Universidade Norte do Paraná

✉ gisele.urbano@hotmail.com

## RESUMO

Alimento seguro é um dos assuntos mais comentado em todo o mundo, porém a taxa de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) é alta. Os gêneros de bactérias mais encontradas nos surtos de DTAs são *Bacillus*, *Escherichia*, *Salmonella* e *Staphylococcus*. Isso acaba se tornando um importante problema de saúde pública já que a maioria dos casos de DTAs não são notificados, dificultando um estudo mais aprofundado sobre as causas e os agentes que provocam as doenças.

**Palavras-chave:** Conservação. Boas práticas de manipulação (BPF). Segurança dos alimentos.

## SUMMARY

*Food safety is one of the most commented issue in the world however there is a high Foodborne Disease rate. The major types of bacteria that cause Foodborne Diseases are Bacillus, Escherichia, Salmonella e Staphylococcus.*

*This has become a major problem of public health since most cases of Foodborne Diseases are not reported. Therefore it has been difficult to study the occasions and agents that cause diseases*

**Keywords:** Storage. Good manufacturing practices (GMP). Food safety.

## INTRODUÇÃO

Doenças transmitidas por alimentos, mais comumente conhecidas como DTAs, são causadas pela ingestão de alimentos ou bebidas contaminados. Existem mais de 250 tipos de DTAs e a maioria são infecções causadas por bactérias e suas toxinas, vírus e parasitas. O aumento exponencial das DTAs, verificado atualmente em muitos países, é influenciado por vários fatores, o que dificulta o controle por parte das autoridades de saúde pública (BERSOT, 2004). Verifica-se um crescimento dessas doenças nas suas mais diversas fases: da produção ao comércio, pela manipulação e conservação inadequada pelo consumidor no domicílio e em restaurantes (TEIXEIRA e BONACIM, 2003). O problema provavelmente será aumentado neste, especialmente devido a mudanças globais pelo crescimento da população, exportação de alimentos e produção de rações animais, que influenciam a segurança alimentar a nível internacional.

A segurança alimentar existe quando todas as pessoas, todo o tempo, têm acesso a uma alimentação suficiente, segura e nutritiva para preencher suas necessidades dietéticas e preferências alimentares para uma vida ativa e saudável (FAO, 1997). Conforme Brasil (2008), os direitos básicos do consumidor são:

proteção à vida, à saúde e à segurança contra riscos provocados por produtos e serviços, já pela visão do consumidor o conceito de qualidade de um alimento engloba não só as características sabor, aroma, aparência e padronização, mas também a preocupação em adquirir alimentos que não causem danos à saúde. É direito do consumidor a garantia de qualidade e a aquisição de um alimento seguro.

Souza (2005), define como alimento seguro aquele cujos constituintes ou contaminantes que podem causar perigo à saúde estão ausentes ou em concentrações abaixo do limite de risco. Um alimento pode tornar-se de risco quando há manipulação inadequada; uso de matérias-primas cruas contaminadas; contaminação e/ou crescimento microbiano; uso inadequado de aditivos químicos; adição acidental de produtos químicos; poluição ambiental e degradação de nutrientes. Além de treinamentos, alguns programas podem ser adotados pelas empresas para obtenção de alimentos seguros entre eles as Boas Práticas de Fabricação (BPF), Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), Programa Alimentos Seguro (PAS) e a Norma ISO 22000 que se refere aos requisitos gerais para gestão da qualidade de alimentos na cadeia alimentar (PORTOCARRERO e KOSOSKI, 2007).

Falhas na cadeia de produção ou o abuso de exposição a tempo e temperatura inadequados podem permitir a sobrevivência de micro-organismos ou toxinas e a proliferação de bactérias patogênicas e fungos. Tais alimentos, se ingerido com quantidades suficientes de substâncias venenosas ou micro-organismos patogênicos, podem causar o que se denomina de DTAs (SILVA, 1997).

As DTAs apresentam um importante problema de saúde pública, pois, estima-se que milhões de

pessoas de todo o mundo sejam acometidas por doenças relacionadas à contaminação dos alimentos, tanto nos países subdesenvolvidos como nos desenvolvidos (PELCZAR, 1990; NOLLA e CANTOS, 2005).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA-2001 define DTA como uma doença transmitida por alimento causada pela ingestão de um alimento contaminado por um agente infeccioso específico, ou pela toxina por ele produzida, por meio da transmissão desse agente, ou de seu produto tóxico. Essas enfermidades acontecem, pois os alimentos aparentemente são normais, apresentam odor e sabor característicos e, como o consumidor não está devidamente esclarecido ou consciente dos perigos envolvidos, acaba consumindo o alimento e posteriormente passando mal. Os sintomas mais comuns são as dores abdominais, dores no estômago, diarreia, desidratação, náuseas, febre e às vezes vômito.

As doenças podem levar desde ligeiras indisposições passando por situações mais graves onde se exigem cuidados hospitalares e podem chegar a causar até a morte (AMSON, 2004). As DTAs podem ocorrer sob três apresentações clínicas, doença infecciosa geralmente causada por bactérias, intoxicação que pode ter origem bacteriana, química ou ainda por contaminação através de toxinas de origem natural existentes nos próprios alimentos (FIGUEIREDO, 1999).

As infecções alimentares são causadas pela ingestão de alimentos contendo células viáveis de micro-organismos patogênicos capazes de crescer no trato intestinal (PELCZAR, 1996). Já as intoxicações alimentares ocorrem quando se ingere alimentos em que estão presentes toxinas microbianas pré-formadas, as quais são produzidas durante a intensa proliferação dos

micro-organismos patogênicos no próprio alimento, ou seja, não é o próprio micro-organismo que atua e sim as suas toxinas que originam os sintomas (FRANCO, 1996).

Surto tem como definição a ocorrência de dois ou mais casos epidemiologicamente relacionados. Muitos autores restringem o termo para o caso de instituições fechadas, outros o usam como sinônimo de epidemia, os surtos de DTA são definidos com um episódio no qual duas ou mais pessoas apresentam uma enfermidade semelhante depois de ingerir alimentos, inclusive água, da mesma origem e onde a evidência epidemiológica ou a análise de laboratório implica os alimentos e/ou a água como veículo da mesma (FIGUEIREDO, 2007).

Na descrição de um surto de DTA, alguns fatores devem ser considerados: a situação, o número de pessoas afetadas, o índice de ataque por idade, sexo e raça, o número de pessoas que não foram atingidas, o agente e o período de incubação, a natureza clínica da doença, o veículo alimentar e o modo de transmissão para os alimentos e para as vítimas (HOBBS e ROBERTS, 1999). Segundo Leite e Waissann (2006), no Brasil, no período de 2000 a 2002, ocorreram 348 surtos de DTA e destes, 42% (147) foram de origem domiciliar, sendo 35% causados por *Salmonella* spp.

Os agentes mais frequentes em casos de DTAs no Brasil estão listados na Tabela 1 com suas respectivas porcentagens.

Assim sendo, a presença de micro-organismos patogênicos em alimentos prontos representa um grande risco aos consumidores e todos os estabelecimentos que fornecem alimentação pronta, até mesmo a própria casa, deveriam ser melhores controlados no aspecto de saúde pública.

Neste trabalho avaliou-se, através de análises microbiológicas, as

**Tabela 1** - Porcentagem de agentes mais atuantes em alimentos.

Agentes Etiológicos	Percentuais (%)
<i>Salmonella</i> spp.	35,3
<i>Staphylococcus aureus</i>	10,8
<i>Escherichia coli</i>	3,4
<i>Bacillus cereus</i>	2,0
<i>Clostridium perfringens</i>	1,3
Outros	4,0
Não especificados	43

Fonte: Sistema de Informações Regional para a Vigilância Epidemiológica de Enfermidades Transmitidas por Alimentos (SIRVETA/OPAS), 2002.

condições higiênico-sanitárias de alimentos amplamente consumidos como arroz, feijão, macarrão e carne vermelha, a fim de estimar o tempo de consumo ótimo, sem prejuízo para o consumidor destes pratos prontos e/ou alimentos específicos, durante o período de uma semana, armazenados em temperatura de refrigeração (7 -8°C).

#### MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram coletadas 5 amostras de alimentos prontos disponíveis em um restaurante tipo *self-service*. As amostras coletadas foram: arroz, feijão, macarrão alho/óleo e bife acebolado. Foram adquiridos cerca de 100 gramas de cada alimento, devidamente acondicionados em embalagens tipo “marmitex” que foram adquiridas no mesmo estabelecimento. As amostras foram coletadas por duas semanas e analisadas no 1º dia, 3º dia e 5º dia de cada semana. Nos períodos sem análises as amostras foram mantidas em geladeira (7º a 8°C) até o final das análises.

Foram realizadas análises microbiológicas para detecção de Coliformes Totais e Fecais através da metodologia do Número Mais Provável e *Staphylococcus aureus*.

Para tanto, foram usados os seguintes meios de cultivo: Caldos Verde Brilhante (VB), *E. coli* (EC) e Ágar Baird-Parker (BP), respectivamente. As análises seguiram o preconizado por Silva et al (2001).

Foram pesquisados os micro-organismos patogênicos: Coliformes Fecais (Coliformes a 45°C) e *Staphylococcus aureus*, pois a Legislação através da Resolução RDC nº12, de 02/01/2001 prevê as mesmas em alimentos prontos para consumo.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de coliformes termotolerantes verificou-se a presença de bactérias de origem fecal, especialmente *Escherichia coli* no arroz e no macarrão, o que revela condições higiênico-sanitárias inadequadas. Ambas as análises permitiram afirmar que os alimentos estão impróprios para o consumo, mesmo no 1º dia de consumo (dia da coleta). A Legislação prevê 10 NMP/g de alimento analisado, revelando que o arroz está em condições sanitárias insatisfatórias, pois obteve 240 NMP/g de alimento analisado.

Nas análises de *S. aureus* a Legislação prevê 1x10<sup>2</sup> UFC/g para alimentos prontos. Com relação à presença de *S. aureus*, verificou-se

contaminações abaixo do estabelecido pela Legislação até o 4º dia de manutenção em geladeira. Após esse período, nas duas análises de arroz foram detectadas 5,2x10<sup>4</sup> e 9,3x10<sup>4</sup> UFC/g de alimento analisado. A amostra de macarrão realizada na 1ª semana revelou níveis de 6,3x10<sup>4</sup> UFC/g no alimento analisado, mostrando que o produto pode ser causador de doenças se mantido refrigerado por períodos acima de quatro dias.

Assim, de acordo com os resultados obtidos de Coliformes Fecais e *Staphylococcus aureus*, verifica-se que as temperaturas de armazenamento em geladeira doméstica não são capazes de barrar o crescimento dos micro-organismos patogênicos.

O *Staphylococcus aureus* faz parte da flora normal de mucosas e pele e pode ser transmitido aos alimentos por contato direto ou indireto (através de fragmentos de pele e excreções do trato respiratório). Nos alimentos, podem se multiplicar e produzir enterotoxinas a partir de contagens de *S. aureus* em torno de 10<sup>6</sup> UFC/g. Depois da ingestão da enterotoxina, uma intoxicação alimentar pode ocorrer, sendo o vômito o principal sinal. Embora o *S. aureus* seja rapidamente destruído pela pasteurização e por processos de cozimento, sua toxina é mais

resistente ao calor, sendo destruída gradualmente pela fervura em torno de, no mínimo, 30 minutos (HOBBS e ROBERTS, 1999; NOTERMANS e VERDEGAAL, 1992).

Os domicílios representam o local de ocorrência de surtos de DTAs de maior incidência. A ausência de programas de educação em segurança alimentar dirigidos à população certamente está relacionada com este dado estatístico. Grande parte dos consumidores desconhece os requisitos necessários para uma correta manipulação de alimentos, incluindo o armazenamento (locais, temperatura, tempo de armazenamento) e, principalmente, desconhece os perigos que podem estar associados a alimentos contaminados (AMSON, 2004).

Os alimentos analisados, objeto de estudo deste trabalho, não devem ser mantidos em geladeira por mais de dois dias (48 horas), pois não se conhece a qualidade das matérias-primas usadas nem os fatores de manipulação dos mesmos. Portanto, os alimentos prontos e refrigerados devem ser consumidos no máximo em 48 horas, quando se mantém temperaturas de refrigeração entre 8-10°C, que são as temperaturas mais comumente encontradas nas geladeiras domésticas.

## CONCLUSÃO

De acordo com as análises realizadas nos alimentos amostrados, verificou-se que o período máximo para consumo de alimentos preparados com segurança foi de 48 horas, quando armazenados corretamente sob refrigeração entre 7 e 8°C. É necessário que haja mais estudos sobre o tema não apenas para aprimorar o conhecimento das doenças e seus agentes, mas também para melhorar a segurança alimentar e o manuseio dos alimentos para a população

## REFERENCIAS

- AMSON, G. V. et al. Levantamento de dados epidemiológicos I relativos à ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná – Brasil, no período de 1978 a 2000. *Rev. Ciênc, Agrotecnologia*, Lavras, v. 30, n° 6, p. 1139-1145, Nov/dez., 2006
- ANVISA Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm) 16/07
- BERSOT, L. S. Cadeia produtiva de suínos e disseminação de *Salmonella*. *Rev. CFMV*, ano X, n. 31, Brasília, jan./abr. 2004
- BRASIL. LEI Nº 8.078 - DE 11 DE SETEMBRO DE 1990 - DOU DE 12/9/1990 - Código de Defesa do Consumidor. Disponível em: <<http://www81.dataprev.gov.br/SIS-LEX/PAGINAS/13/1990/8078.htm>>. Acesso em 1 de julho de 2008.
- FAO. Declaração de Roma Sobre a Segurança Alimentar Mundial e Plano de Ação da Cimeira Mundial da Alimentação. Disponível em: <<http://www.fao.org/DO-CREP/003/W3613P/W3613P00.HTM>>. Acesso em 13 de ago. de 2008.
- FIGUEIREDO, D. 2007. Investigações de surtos de doenças transmitidas por alimentos. Disponível em: <[https://www.defesa.gov.br/eventos\\_temporarios/2007/sem\\_alimentacao/palestras/DENISE\\_FIGUEIREDO.ppt](https://www.defesa.gov.br/eventos_temporarios/2007/sem_alimentacao/palestras/DENISE_FIGUEIREDO.ppt)>. Acesso em 7 de ago. de 2008.
- FIGUEIREDO, R. M. SSOP: Padrões e Procedimentos Operacionais de Sanitização. São Paulo: Manole LTDA, 1999.
- FRANCO B. D. G M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1996
- HOBBS, B. C.; ROBERTS, D. *Toxinfecções e controle higiênicosanitário de alimentos*. São Paulo: Varela, 1999. 376 p.
- JUNIOR, M. J. P., CHAN, E. C. S., KRIEG, N. R., *Microbiologia conceitos e aplicações*. 2 ed. São Paulo: Makron, 1996.
- LEITE, L. H. M.; WAISSMANN, W. Surtos de toxinfecções alimentares de origem domiciliar no Brasil de 2000-2002. *Rev. Hig. Alimentar*, v. 20, n°147, p. 56-59, dez. 2006.
- NOLLA, AC.; CANTOS, G.A. Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos e aspectos epidemiológicos em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, v.21, n.2, p.641-645, 2005.
- NOTERMANS, S.; VERDEGAAL, A. H. Existing and emergin foodborne diseases. *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v. 15, p. 197-205, 1992.
- PELCZAR, M. J. *Microbiologia: conceitos e aplicações*. São Paulo. Editora Makron books, 1996.
- PORTOCARRERO, M; KOSOSKI, A. R. *Alimentos seguros: uma política do governo*. São Paulo, 9 nov. 2007. Disponível em: <<http://www.fooddesign.com.br/arquivos/academia/Adilson%20III.pdf>>. Acesso em 25 de jun de 2008
- SILVA, E. A. *APPGC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos*. São Paulo: Varela, 1997
- SOUZA, E. L. et al. Bacteriocins: molecules of fundamental impact on the microbial ecology and potential food biopreservatives. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 48, n. 4, p. 559-566, 2005.
- TEIXEIRA, L. A. B.; BONACIM J. E. *Levantamento dos aspectos microbiológicos dos produtos alimentícios comercializados no município de Curitiba no período 1998-2001*. Curitiba, 2003. Monografia (Especialização em Vigilância em Saúde), Universidade Tuiuti do Paraná. ❖

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS FORNECIDOS POR EMPRESA DE REFEIÇÕES DE BORDO.

**Camila Misae Lopes Kawabata** ✉  
Curso de Nutrição Universidade Jorge Amado

**Lilian Penna**  
Universidade Jorge Amado, BA

✉ camilakawabata@yahoo.com.br

## RESUMO

Registros epidemiológicos revelam que a maioria dos surtos de doenças de origem alimentar é atribuída a patógenos veiculados em alimentos preparados em Unidades de Alimentação e Nutrição. Controlar, monitorar e garantir que todos os alimentos produzidos estão seguros para o consumo é um fator complicador que demanda alto custo e monitoração constante de todo fluxo de processo. Altas produtividades, rotatividade de colaboradores e de alimentos, estão associados ao risco de contaminação cruzada seja por superfície ou por manipulações inadequadas. O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de alimentos produzidos em uma empresa fornecedora de refeições de bordo na cidade de Salvador-BA. Foram utilizados dados de janeiro de 2008 a julho de 2009 totalizando 277 alimentos encaminhados para análise microbiológica em laboratório do Rio de Janeiro. Foram considerados os padrões estabelecidos pela empresa para a classificação das amostras sendo que 64% dos alimentos correspondiam a alimentos servidos quentes, 28% a refeições frias e 8% a sobremesas, através do resultado geral 86% dos alimentos foram considerados dentro dos padrões, 11% tolerável, 2% abaixo do padrão e 1% crítico, observou-se que os resultados das amostras analisadas são considerados satisfatórios quando comparados com a RDC12/2001.


**Palavras-chave:** Segurança dos alimentos. Qualidade. Catering. Legislação.

## SUMMARY

*Epidemiological records show that most outbreaks of food borne disease is attributed to blood borne pathogens in food prepared in units of Food and Nutrition. Control, monitor and ensure that all food produced is safe for consumption is a complicating factor that requires high cost and constant monitoring of all process flow factors such as high productivity, employee turnover and food, is associated with the risk of cross contamination whether by surface or by human manipulation. The aim of this study was to evaluate the microbiological quality of food produced in a provider of on-board meals in the city of Salvador –BA. The records was from January 2008 to July 2009, the total of 277 food sent for analysis included the standards set by the company for the classification of samples with 64% of the food matched the food served hot meals to 28% and 8% cold to desserts, with the overall result 86% of food were considered standards, Tolerable 11%, 2% below the standard and 1% critical, it was observed that the results of the sample are considered satisfactory when compared with the RDC 12/2001.*

**Keywords:** Food safety. Quality. Catering. Legislation.

## INTRODUÇÃO

 fornecimento de refeições de bordo em aeronaves começou em 1927 quando J.W.Marriot, dono de um restaurante em Washington (EUA), começou a observar que várias pes-

soas adquiriam pequenos lanches para consumirem no decorrer da viagem antes de embarcarem nos aviões. Com isso, Marriot decidiu criar embalagens especiais para acondicionar esses lanches. Com o sucesso dos seus lanches decidiu ampliar o negócio, fornecendo então, refeições de bordo e, foi assim que surgiu a primeira comissaria de bordo (SOUZA, 2001).

Uma empresa de *catering* aéreo apresenta muitas particularidades, e o fornecimento das refeições exige cuidados desde o recebimento da matéria prima até a distribuição. Nessas empresas o diferencial é a qualidade e segurança com que os alimentos são preparados. A qualidade pode ser definida como busca contínua da satisfação das necessidades dos clientes (CAMPOS, 1999) e um alimento seguro como sendo aquele no quais constituintes ou contaminantes que causem perigo à saúde estão ausentes ou abaixo do limite de risco (FRANCO & LANDGRAF, 2003).

A empresa de *catering* tem como objetivo principal fornecer refeições, bebidas e outros serviços oferecidos a bordo das aeronaves. Cada companhia aérea é responsável pela escolha de todos esses serviços, portanto acabam diferenciando-se e tornando-se um atrativo no momento da escolha por qual companhia viajar. O objetivo das companhias aéreas será sempre satisfazer o seu cliente, já que os passageiros costumam apresentar certo *stress* e muitos deles tem medo da viagem de avião. Por essa satisfação, entende-se oferecer refeições com sabor, cor, textura, aroma, higiene e custos dentro dos padrões exigidos (OLIVEIRA, 2004).

Assim como toda indústria alimentícia, a indústria de “*catering* aéreo” é uma atividade com grandes riscos de contaminação de origem alimentar. Entre esses aspectos, destacam-se grande volume de refeições produzidas, antecedência no planejamento de produção múltipla

com manipuladores diferenciados, tempo e temperatura de exposição dos alimentos e passageiros de diferentes origens (SOUZA, 2001).

Apesar das indústrias e dos órgãos reguladores trabalharem pela produção e sistemas de processamentos que garantam que os alimentos sejam seguros e saudáveis, a isenção completa dos riscos é um objetivo inatingível; a segurança e a saúde estão relacionadas a níveis de risco que a sociedade considera razoáveis em comparação com outros riscos da vida cotidiana. A segurança microbiológica dos alimentos é garantida principalmente por: controle do fornecedor; desenvolvimento do produto, controle do processo e aplicação das boas práticas de higiene durante todo o fluxo de produção. Todos esses itens somados à aplicação do sistema APPCC (Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle) oferece maior controle do processo, que a verificação do produto final, uma vez que a efetividade do exame microbiológico em garantir a segurança do alimento é limitada (FORSYTHE, 2002).

Stolte & Tondo (2001), afirmam que os principais fatores responsáveis por surtos de origem alimentar são a manutenção de alimentos em temperatura ambiente por mais de 2 horas, manutenção em refrigeração inadequada, matéria-prima sem inspeção e higiene deficiente de equipamentos e utensílios. Assim, na prevenção de doenças de origem alimentar, devem-se enfatizar situações que visem impedir a contaminação dos alimentos e dificultar a sobrevivência e multiplicação de micro-organismo nos mesmos.

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) abrangem uma grande variedade de enfermidades, que variam de um simples desconforto intestinal até doenças graves (FORTUNA, 2002). As principais formas de contaminação de alimentos são os perigos físicos, químicos e microbio-

lógicos, sendo que a capacitação dos manipuladores é fundamental para que se evitem tais contaminações (GERMANO, 2003).

O APPCC é reconhecido como um sistema de baixo custo, que oferece garantia na prevenção de problemas causados pela ingestão de alimentos; adotá-lo é base fundamental para todas as atividades relacionadas com a segurança alimentar (ZANARDI, 2000). Esse sistema oferece uma abordagem racional para o controle dos perigos microbiológicos dos alimentos, evita as várias fraquezas inerentes à proposta de inspeção e não depende da espera da análise microbiológica. Por focalizar a atenção nos fatores que afetam diretamente a segurança e qualidade microbiológica dos alimentos, elimina o emprego desnecessário de recursos e as considerações estranhas e supérfluas. Como consequência, a relação custo/benefício é favorecida (ICMSF, 1997).

Em 29 de Janeiro de 2001 foi criada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) a NRB 10269 que estabelece os critérios de higiene e de boas práticas para alimentos produzidos/ transportados e prontos para consumos para subsidiar as ações das comissarias de bordo e empresas no âmbito do território nacional: essa se aplica a todos os prestadores de serviços de alimentação a aviação comercial que recomenda que todas as comissarias de bordo devem possuir uma rotina de análises microbiológicas dos serviços e/ou matérias-primas, com frequência definida pelo responsável técnico, conforme volume e criticidade dos cardápios.

É de suma importância a adoção de medidas de controle em todos os pontos críticos dentro da produção, a fim de evitar que os alimentos sejam contaminados, o que poderá resultar numa toxinfecção alimentar (SOUZA, 2001). O Objetivo deste trabalho

foi avaliar a qualidade microbiológica de alimentos produzidos em uma empresa fornecedora de refeições de bordo em aeronaves na cidade de Salvador – BA.

#### MATERIAL E MÉTODOS

A empresa analisada possui um cronograma mensal de coleta de amostras. Esse cronograma é dividido por cliente (companhia aérea) e por tipo de produto. São coletados no mínimo 20 tipos de amostras por dia, dentre as quais: carne, frango, peixe, massa, omelete ou ovo mexido, doce, salada, lanche, frios, frutas. Além das amostras diárias a empresa envia mensalmente uma média de 15 tipos de alimentos para análise microbiológica onde são utilizados os padrões microbiológicos da empresa Lufthansa (companhia aérea alemã). Através desse padrão são analisados os seguintes micro-organismos: contagem de bactérias mesófilas aeróbias, enterobactérias, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e *Salmonella* presença em 10g. Por esse padrão são analisadas todas as amostras coletadas.

A coleta das amostras é realizada na 1ª quinzena de cada mês, sendo a pessoa responsável pela coleta a própria nutricionista que, através de um *checklist* seleciona todos os alimentos considerados de “alto risco” juntamente com a necessidade de cada companhia aérea. Os alimentos são encaminhados em uma bolsa térmica com gelo para um laboratório do Rio de Janeiro.

Os dados obtidos foram adquiridos através dos laudos microbiológicos do laboratório que realizou as análises e todos os resultados foram imputados em um programa de qualidade da empresa, através do qual realizou-se a classificação dos resultados das amostras.

Os laudos utilizados corresponderam aos meses de Janeiro de 2008 à

Julho de 2009 totalizando 277 alimentos, todos prontos para consumo que foram classificados conforme padrão estabelecido pela empresa (Tabelas 1, 2 e 3).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os 277 alimentos encaminhados para análise 64% (n 178) corresponderam a alimentos quentes, ou seja, aqueles que sofrem tratamento térmico a bordo da aeronave, 28% (n 77) foram compostos por refeições frias e 8% (n 22) de sobremesas. Nota-se que a prioridade de envio está totalmente relacionada com os alimentos de maior potencialidade patogênica, no entanto chama a atenção o fato de haver maior casos de amostras com resultados críticos no grupo de refeições frias e sobremesas.

Os alimentos considerados potencialmente perigosos como carne, frango, peixe, omeletes correspondem a 64% (178) do total das amostras, sendo que destes 85% (152) estão dentro do padrão estabelecido pela empresa, 12% (21) são toleráveis e 3% (5) dos resultados foram considerados abaixo do padrão.

Os alimentos denominados como refeições quentes encaminhados para análise microbiológica são coletados no armazenamento após resfriamento rápido.

Um estudo realizado por Zanardi e Pinto (2002), analisou 50 amostras de preparações à base de carne bovina em uma empresa de refeições de bordo na cidade de São Paulo e concluiu que os resultados não foram considerados satisfatórios onde 70% das amostras apresentaram coliformes totais e 6% *S. aureus*, neste estudo as amostras foram coletadas no armazenamento antes do carregamento da aeronave. Nestes tipos de processos o controle de tempo e temperatura é fundamental para o controle microbiológico.

As refeições denominadas como “refeições frias” compõem os ali-

mentos que podem ou não sofrer tratamento térmico, mas não são reaquecidas a bordo da aeronave, como: hortifrutis, frios, lanches e saladas, estes representaram 28% das análises encaminhadas para o laboratório.

Para este grupo 84% (n 65) das amostras estão dentro do padrão, 12% (n 9) toleráveis, 1% (n 1) abaixo do padrão e 3% (n 2) crítico, o que muda neste processo é o momento da coleta que pode ser realizada em dois momentos, ou no armazenamento antes do porcionamento e/ou no armazenamento antes do carregamento da aeronave.

O monitoramento de tempo e temperatura é um aspecto fundamental para a qualidade microbiológica dos alimentos, além da conscientização dos manipuladores em relação às boas práticas de manipulação, visto que qualquer falha no processo pode ter consequências irreversíveis.

Paiva; Borges e Panetta (2000), entrevistaram 216 aeronautas durante os meses de março e abril de 2000. A metade dos aeronautas entrevistados (108) nunca apresentou problemas de gastroenterites supostamente provocadas por toxinfecções alimentares durante o exercício de suas atividades profissionais. Desses profissionais, 67 (62%), tomavam algum tipo de cuidado relativo à alimentação. A partir do depoimento dos 108 aeronautas que tiveram gastroenterites, obteve-se um total de 163 casos. A maioria desses casos (77, ou seja, 47,2%) teve como causa pressuposta a ingestão de refeições em pernoite. A segunda maior causa pressuposta foi relacionada à ingestão de refeições de bordo das aeronaves (70 casos, ou seja, 43,0%). De acordo com os resultados do trabalho dos 73 casos com suposto envolvimento de refeições de bordo, 11 (15,1%) foram relacionados a sanduíches.

O *catering* aéreo fica responsável por monitorar todos os procedimentos até o momento do abastecimento da



**Tabela 1** - Padrão para refeições quente, coletadas durante o processo de manipulação.

Produto	Micro-organismo	Classificação			
		Padrão	Tolerável	Abaixo do padrão	Crítico
Refeições consumidas quentes	Bactérias mesófilas aeróbias (UFC/g)	25	125.000	1.250.000	1.255.000
	Enterobactéria (UFC/g)	250	1.250	12.500	12.555
	Stap.Aureus (UFC/g)	3	13	125	130
	Bacillu Cereus (UFC/g)	50	250	2.500	2.555
	Salmonella	Ausência em 10g			

**Tabela 2** - Padrão para refeições fria, coletadas durante o processo de manipulação.

Produto	Micro-organismo	Classificação			
		Padrão	Tolerável	Abaixo do padrão	Crítico
Refeições consumidas fria	Bactérias mesófilas aeróbias (UFC/g)	50.000	250.000	2.500.000	2.555.000
	Enterobactéria (UFC/g)	500	2.500	25.000	25.555
	Stap.Aureus (UFC/g)	10	50	500	550
	Bacillu Cereus (UFC/g)	100	500	5.000	5.500
	Salmonella	Ausência em 10g			

**Tabela 3** - Padrão para sobremesas, coletadas durante o processo de manipulação.

Produto	Micro-organismo	Classificação			
		Padrão	Tolerável	Abaixo do padrão	Crítico
Sobremesa	Bactérias mesófilas aeróbias (UFC/g)	40.000	200.000	2.000.000	2.200.000
	Enterobactéria (UFC/g)	400	2.200	20.000	20.200
	Stap.Aureus (UFC/g)	10	50	500	550
	Bacillu Cereus (UFC/g)	100	500	5.000	5.500
	Salmonella	Ausência em 10g			

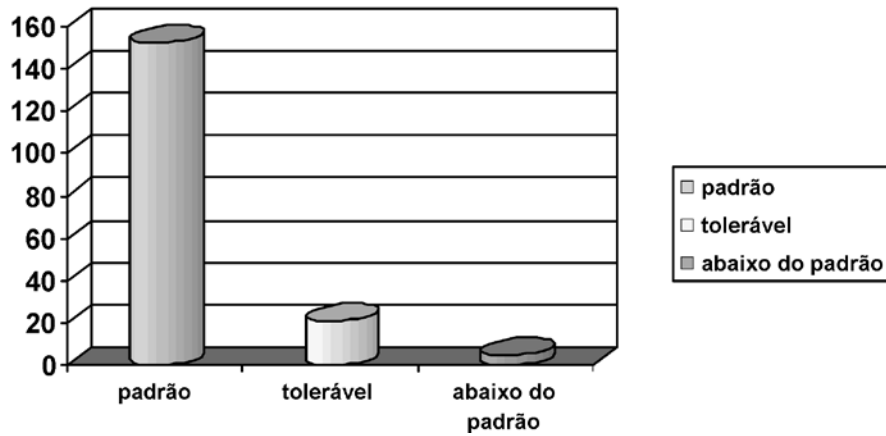
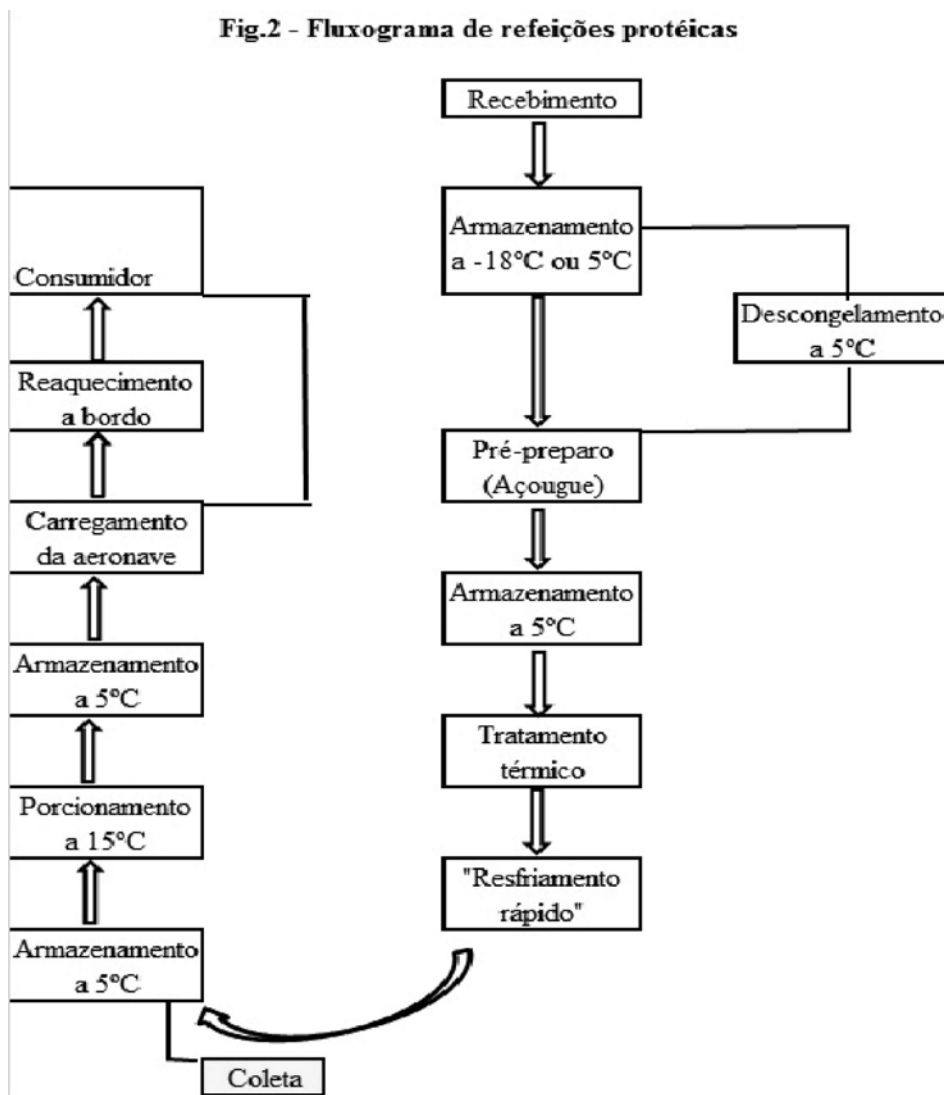


Figura 1 – Resultados das análises microbiológicas do grupo de refeições quentes coletados durante o período de janeiro de 2008 a julho de 2009.



Fonte: Manual de Boas Práticas de Fabricação da empresa de *catering* aéreo – Salvador, BA 2009.

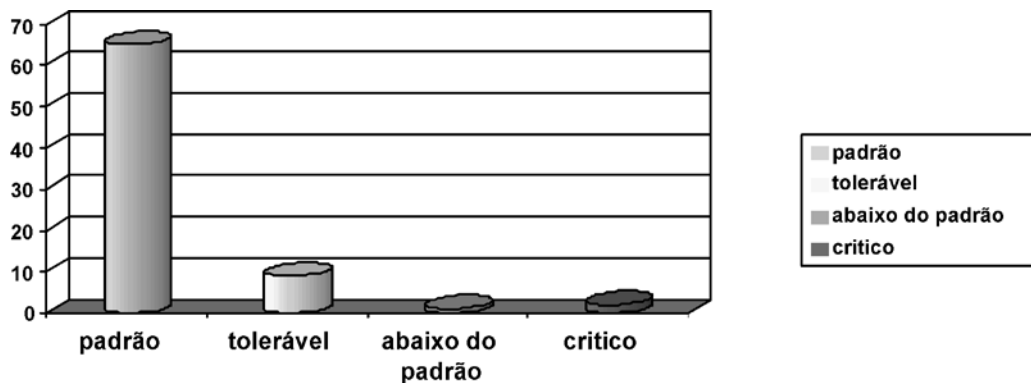
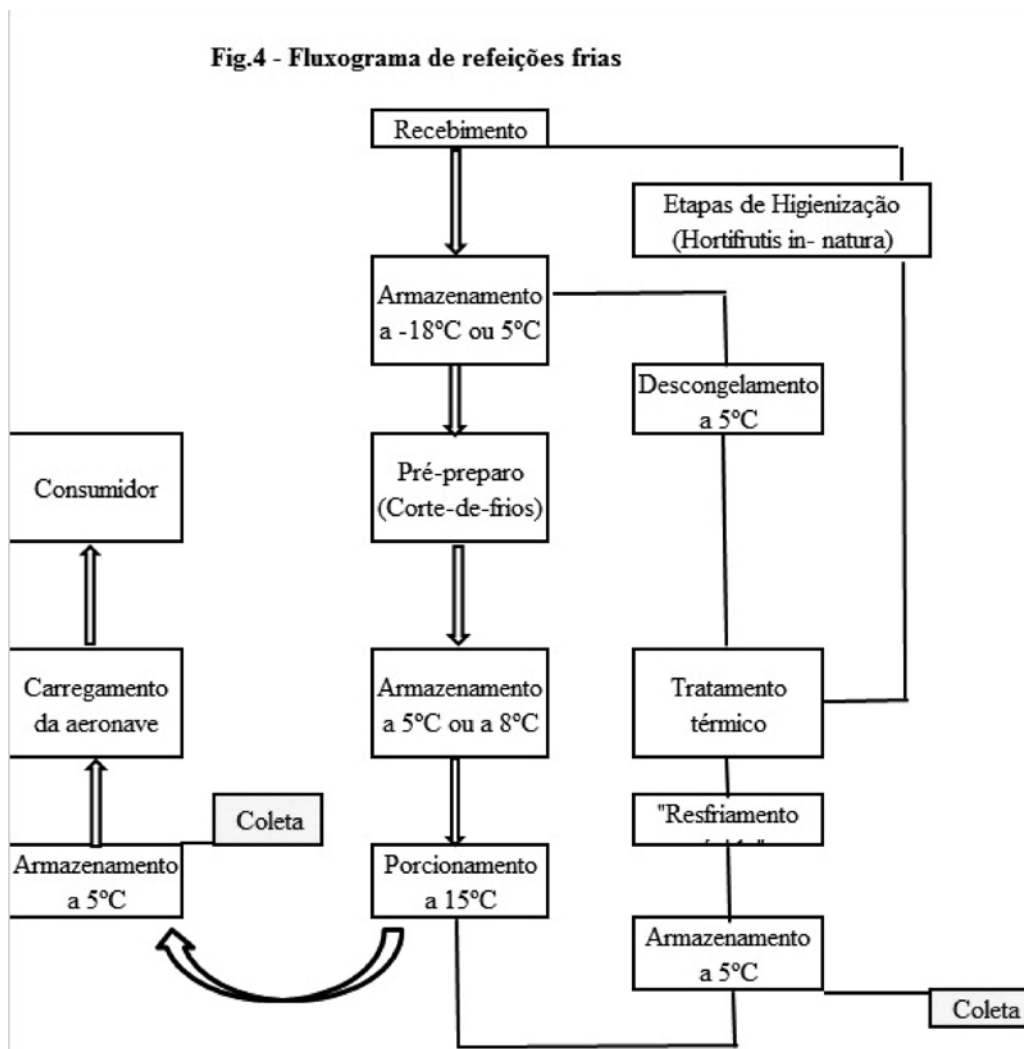
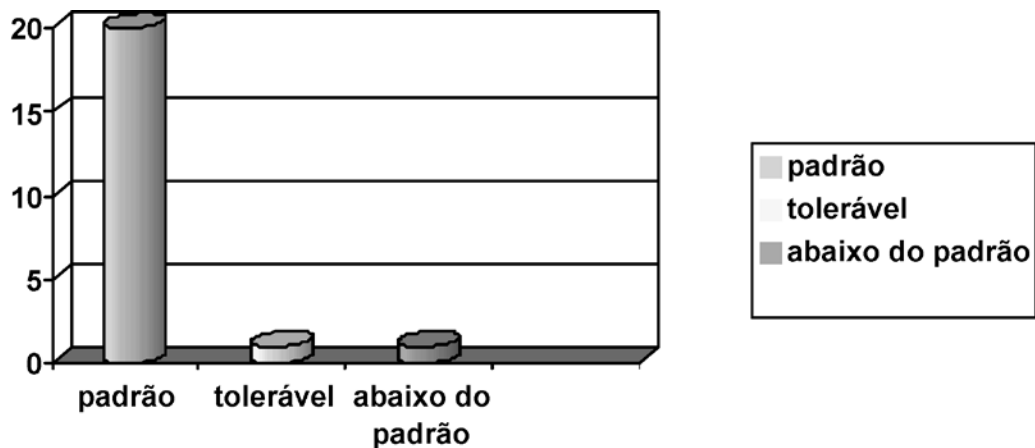


Figura 3 – Resultados das análises microbiológicas de refeições frias coletadas durante o período de janeiro de 2008 a julho de 2009.



Fonte: Manual de Boas Práticas de Fabricação da empresa de *catering* aéreo - Salvador, BA 2009.



**Figura 5** – Resultados das análises microbiológicas de sobremesas coletadas durante o período de janeiro de 2008 a julho de 2009.

aeronave, respeitando como limite a temperatura inferior a 10°C para todos os alimentos, com exceção de algumas companhias aéreas que não possuem fornos a bordo e que solicitam que as refeições dos tripulantes sejam embarcadas quentes, necessitando ser entregues a uma temperatura acima de 65°C. Após estes procedimentos fica sob responsabilidade do colaborador da companhia aérea em monitorar e controlar as condições sensoriais do produto, considerando sempre o destino do voo que pode ser de curta ou longa distância, se o alimento será reaquecido ou não e se o armazenamento está sob refrigeração. Em algumas aeronaves a refrigeração é adquirida através de *coolers* (cadeia de ar frio) instalados na cozinha da aeronave ou são adicionados gelo seco ou químico nos produtos.

As sobremesas representaram 8% (n 22) do total enviado para análise, sendo que destes 91% (n 20) se encontravam dentro do padrão, 5% (n 1) tolerável e 5% (n 1) abaixo do padrão. Para estes alimentos a composição varia entre massa com recheios cremosos e/ou compotas, assim como alimentos de maiores risco como pudim e flan. Neste caso o ato da coleta é semelhante ao das

refeições consideradas “refeições frias” podendo ser coletada tanto no armazenamento após resfriamento como antes do abastecimento da aeronave.

De acordo com Forsythe (2002), a análise de amostras unitárias é limitada como procedimento de verificação do APPCC, pois uma pessoa só pode estar 100% certa de que um alimento não contém um perigo se o mesmo for 100% analisado.

Através dos resultados verificou-se que há necessidade da coleta das amostras das refeições quentes serem realizadas no armazenamento após porcionamento devido aos grandes riscos de contaminação que este proporciona.

Para os resultados considerados abaixo do padrão e crítico são abertos planos de ações internos, além do envio de novas amostras solicitando além das análises microbiológicas pelos padrões estabelecidos pela empresa, análises de micro-organismos específicos como: *Escherichia coli* e Coliformes fecais, assim como *swabs* de mãos dos colaboradores.

É importante ressaltar que segundo o laboratório de pesquisa todos os alimentos encaminhados para análise estão dentro dos padrões re-

comendados pela RDC 12/2001, até mesmo os que foram considerados toleráveis, abaixo do padrão e crítico pela empresa. O objetivo da empresa analisada é trabalhar com um limite microbiológico mais criterioso pelo fato da efetividade das análises ser limitada como citado por Forsythe (2002), o tempo necessário para cultura das amostras e emissão de laudos pode levar até 10 dias o que torna improvável a realização das análises microbiológicas antes de serem entregues aos clientes implicando diretamente em toda cadeia de produção.

Não se pode negligenciar a segurança dos alimentos, atributo de qualidade indispensável, sem a qual as doenças veiculadas por alimentos podem surgir entre os consumidores (SOUZA et al, 2003). De acordo com a OMS (Organização Mundial de Saúde), consideram-se como D.T.A (Doenças Transmitidas por Alimentos) aquelas de natureza infecciosas ou tóxicas causadas por ou através do consumo de alimentos ou água contaminados. Tais alimentos uma vez contaminados por micro-organismos durante a manipulação e/ou processamento sob condições higiênico-sanitárias precárias, e desde que encontre condições favoráveis

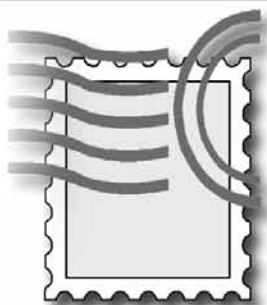
para a proliferação destes, podem oferecer sérios riscos à saúde dos consumidores (FRANCO & LANDGRAF, 1996).

#### CONCLUSÃO

Neste estudo concluiu-se que os resultados estão satisfatórios quando comparados à RDC 12 de janeiro de 2001, demonstrando que a qualidade microbiológica dos alimentos fornecidos pela empresa analisada foi satisfatória.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução – RDC nº 12, de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico** sobre Padrões microbiológicos para Alimentos. Internet Explorer. <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 10/01/2009.
- BRASIL Ministério da Saúde, resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 2, de 8 de Janeiro de 2003. Estabelece o regulamento técnico para fiscalização e controle sanitário em aeroportos e aeronaves **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 22 de Dezembro 2000.
- CAMPOS, V.F TQC – **Controle de Qualidade Total** (no estilo japonês). Belo Horizonte: Editora Gerencial, 1999.
- FORSYTHE, S.J **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed 2002.
- FORTUNA, J.L. Aspectos higiênicos – sanitários no preparo de carne bovina servida em refeições escolares de instituições municipais e estaduais, no estado do Rio de Janeiro. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v.16, n.95, p. 23-33. abr.2002.
- FRANCO, B. & LANDGRAF M., 1996. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003
- GERMANO, P.M.L.; GERMANO M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Varela; 2003.
- ICMSF – **Coclução Internacional para Especificações Microbiológicas dos Alimentos. APPCC na qualidade e Segurança Microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997
- LSG Sky Chefs manual HACCP, Salvador, 2009.
- LSG Sky Chefs. **Manual de Qualidade – global Quality System**. Salvador, 2004.
- NBR 10269. Aeroportos – Controle higiênico sanitário de alimentos em comissarias de bordo. **Associação Brasileira dde Normas Técnicas**. Rio de Janeiro ABNT, 2001.
- OLIVEIRA, O.J.O. et al. **Gestão de Qualidade: tópicos avançados**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- PAIVA, P.C, BORGES.R.G; PANETTA. J.C. Frequência de quadros gastroentéricos em aeronautas: Pressupostas ligação com toxinfecção alimentares. **Rev. Hig. Alimentar** 2000; 14 (75): 13-23.
- SOUZA, S.M Qualidade e Segurança Alimentar em catering Aéreo baseado no métodos HACCP, In: SILVA JÚNIOR, E.A. **Manual de Controle Higiênico- Sanitário em Alimentos** 5ªed. São Paulo: Varela, 2001.
- SOUZA, S.S. de; PELIOCINI, M.C.F.; PEREIRA, I.M.T.B. A Vigilância Sanitária de Alimentos como Instrumento de Promoção de Saúde para o comércio varejista de alimentos e construção de um projeto de parceria. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 17, nº 113, p. 33-37, outubro, 2003.
- STOLTE, D; TONDO, E.C. Análise de perigos e pontos críticos de controle em uma unidade de alimentação e nutrição. **Rev. Hig. Alimentar**, 15-85. jun.2001.
- ZANARDI, A.M.P.; TORRES, E.A.F.S. Avaliação da aplicação do Sistema de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), em preparações com carne bovina de um serviço de refeições de bordo. **Rev. Hig. Alimentar**. São Paulo, v.14, n.78/79, 2000. p28-36.
- ZANARDI, A.M.P. **Avaliação da qualidade microbiológica de refeições servidas a bordo de aeronaves**. São Paulo; s.n; 2002 [1001] p. tab. I. ❖



Higiene Alimentar é um veículo de comunicação para os profissionais da área de alimentos. Participe, enviando trabalhos, informações, notícias e assuntos interessantes aos nossos leitores, para a  
Rua das Gardêneas, 36 – 04047-010  
São Paulo - SP, ou então, utilize os endereços eletrônicos da Revista.

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE QUIBES CRUS COMERCIALIZADOS EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, SP.

Julyanna Andrade Silva ✉

Ana Paula Maciel Pereira

Vidianny Aparecida Queiroz Santos

Fernando Leite Hoffmann

Pedro Fernando Romanelli

Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos - UNESP  
Campus de São José do Rio Preto, SP.

✉ andradysilva@hotmail.com

## RESUMO

As diversas etapas envolvidas na elaboração de quibe cru, quando não realizadas de maneira higiênico-sanitária adequada, podem se tornar potencial disseminador de micro-organismos patogênicos e deteriorantes, podendo alterar seus parâmetros físico-químicos. De acordo com o exposto o objetivo deste estudo foi verificar a qualidade microbiológica e físico-química de quibes crus comercializados em São José do Rio Preto, SP. Nas amostras analisadas, os resultados para clostrídios sulfite redutores, coliformes termotolerantes e *Salmonella* spp. apresentaram conformidade com a legislação, entretanto, para *Staphylococcus aureus* (coagulase positiva) demonstraram valores superiores ao estabelecido (80,00%), sendo dessa forma recomendada a aplicação de treinamento aos manipuladores, bem como o emprego de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e ainda, a higienização adequada de equipamentos e utensílios.

**Palavras-chave:** Bioindicadores. Parâmetros físico-químicos. Boas Práticas de Fabricação.

## SUMMARY

*Several stages involved in the preparation of raw kibbe, when not carried out on a proper sanitary-hygienic manner, can become a potential spreading of pathogenic and deteriorates micro-organisms and can change its physical-chemical parameters. According to the above the objective of this study was to assess the microbiological and physical-chemical quality of raw quibes traded in São José do Rio Preto - SP. In the analysed samples, the results for Clostridium sulphite reducers, thermo tolerant coliforms and Salmonella spp, submitted accordance with the legislation, however, for Staphylococcus Aureus showed values in excess of established (80.00%), and thus recommended the implementation of training for the manipulators, as well as the employment of Good Manufacturing Practices (GMP) also proper hygienic cleaning of equipment and utensils.*

**Keywords:** Bio indicators. Physical and chemical parameters. Good Manufacturing Practices.

## INTRODUÇÃO

A carne é considerada um alimento de alto valor nutricional devido à diversidade de sua composição. Tem sido utilizada pelo homem como umas das mais importantes fontes de alimentação, uma vez que é rica em proteínas de elevado valor nutricional, água, lipídeos, sais minerais e vitaminas. Após o *rigor mortis*, apresenta composição média nos músculos de 75,00 % de água, 19,00

% de proteínas, 2,50 % de lipídeos e 0,75 % de cinzas (LAWRIE, 2005).

Esse alimento pode ser comercializado de diversas formas, moída ou em pedaços maturados e, também, como constituinte básico na preparação de outros produtos alimentícios. Todavia, a legislação estabelece que a comercialização da carne moída, só é permitida se o processo de moagem ocorrer na presença do consumidor (BRASIL, 2003), fato que não ocorre devido à grande parte dos estabelecimentos comercializarem o alimento previamente moído, acondicionando-o em embalagens de isopor.

Pelo fato de possuir ampla faixa de atividade de água (Aa), superior a 0,98 e ser altamente nutritiva, a carne torna-se um substrato adequado para a proliferação de inúmeros micro-organismos patogênicos e/ou deteriorantes, como bactérias, bolores e leveduras (CANHOS; DIAS, 1986), devendo ser adotadas as condições higiênico-sanitárias vigentes desde o abate até a obtenção dos diferentes produtos cárneos.

A manipulação da carne moída crua, fresca ou congelada em açougues, pode causar contaminação do produto por diferentes bioindicadores (FURLANETO; CORRÊA, 2006), o que torna importante e necessária a higienização dos equipamentos e utensílios utilizados na moagem, que irão afetar tanto a qualidade da carne, quanto os produtos fabricados a partir dela.

Segundo Marchi (2006), o consumo de carne moída tem aumentado por ser o método mais prático de aproveitar carnes menos nobres (2ª e 3ª categorias), também pelo preço acessível e ainda, por ser um dos constituintes básico de diversos produtos cárneos com características peculiares. Dentre esses produtos encontra-se o quibe, que é preparado basicamente, com carne moída, trigo e condimentos, podendo ser comercializado frito, assado ou cru, provido

ou não de recheio. Se a carne utilizada não for bovina ou ovina deverá ser mencionada a espécie animal (BRASIL, 2000).

A forma de processamento convencional consiste em uma massa de carne moída, trigo e ervas, conforme o Fluxograma 1 (PERINA; GONÇALVES; HOFFMANN, 2005; GUIA, 2000). O formato, tamanho e os ingredientes variam muito nos diferentes tipos de quibes, sendo por fim, embalado em materiais adequados para as condições de armazenamento que lhe confirmam uma proteção apropriada.

Como o quibe cru pode ser um importante veiculador de doenças transmitidas por alimentos, uma vez que a carne empregada em sua elaboração é um ambiente favorável para o desenvolvimento microbiano (PERINA; GONÇALVES; HOFFMANN, 2005), em seu processamento medidas higiênicas devem ser adotadas para garantir a qualidade do produto preparado, o que contribui para a maior satisfação do consumidor e na redução de perdas de matérias-primas, embalagens e produto (Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, 2008).

No processamento de quibe, vários fatores são determinantes para a obtenção da qualidade final do produto, sendo, portanto, necessário o emprego de boas práticas de fabricação e higienização adequada de equipamentos e utensílios. Com a adoção das BPF, é possível identificar os perigos potenciais à segurança do alimento desde a obtenção das matérias-primas até o consumo, estabelecendo assim medidas de controle e monitorização que irão conferir a obtenção de um alimento seguro e com qualidade (GUIA, 2000).

Dessa forma, é de suma importância conhecer os pontos de controle (PC) e os pontos críticos de controle (PCC) ao realizar o processamento de alimentos. Convém ressaltar que, PC são pontos ou etapas que afetam a

segurança, mas que podem ser controlados por programas e procedimentos pré-requisitos (BPF, Procedimentos Padrões de Higiene Operacional - PPHO) (GUIA, 2000).

De acordo com o exposto, o objetivo deste estudo foi verificar a qualidade microbiológica e físico-química de quibes crus comercializados em São José do Rio Preto - SP.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas amostras de quibes crus adquiridas de cinco estabelecimentos (I, II, III, IV e V) do comércio varejista da cidade de São José do Rio Preto - SP. O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados da Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” Campus de São José do Rio Preto.

As amostras foram preparadas e analisadas conforme a metodologia recomendada pela legislação às análises microbiológicas (BRASIL, 2001) e pela Association Official Analytical Chemists - AOAC (AOAC, 1997) para as análises físico-químicas.

A avaliação microbiológica consistiu da contagem de *Staphylococcus aureus*, clostrídios sulfito redutores, determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, pesquisa de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp.

Foram pesados assepticamente 10 g de cada amostra, adicionando-os em seguida em um frasco de Erlenmeyer contendo 90 mL de água destilada estéril, com posterior homogeneização, resultando na diluição 10<sup>-1</sup>. A partir desta, foram efetuadas as demais diluições decimais seriadas, utilizando o mesmo diluente.

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, determinando-se o conteúdo de proteína pelo método de Kjeldahl, utilizando o fator 6,25 para a conversão. A umidade foi

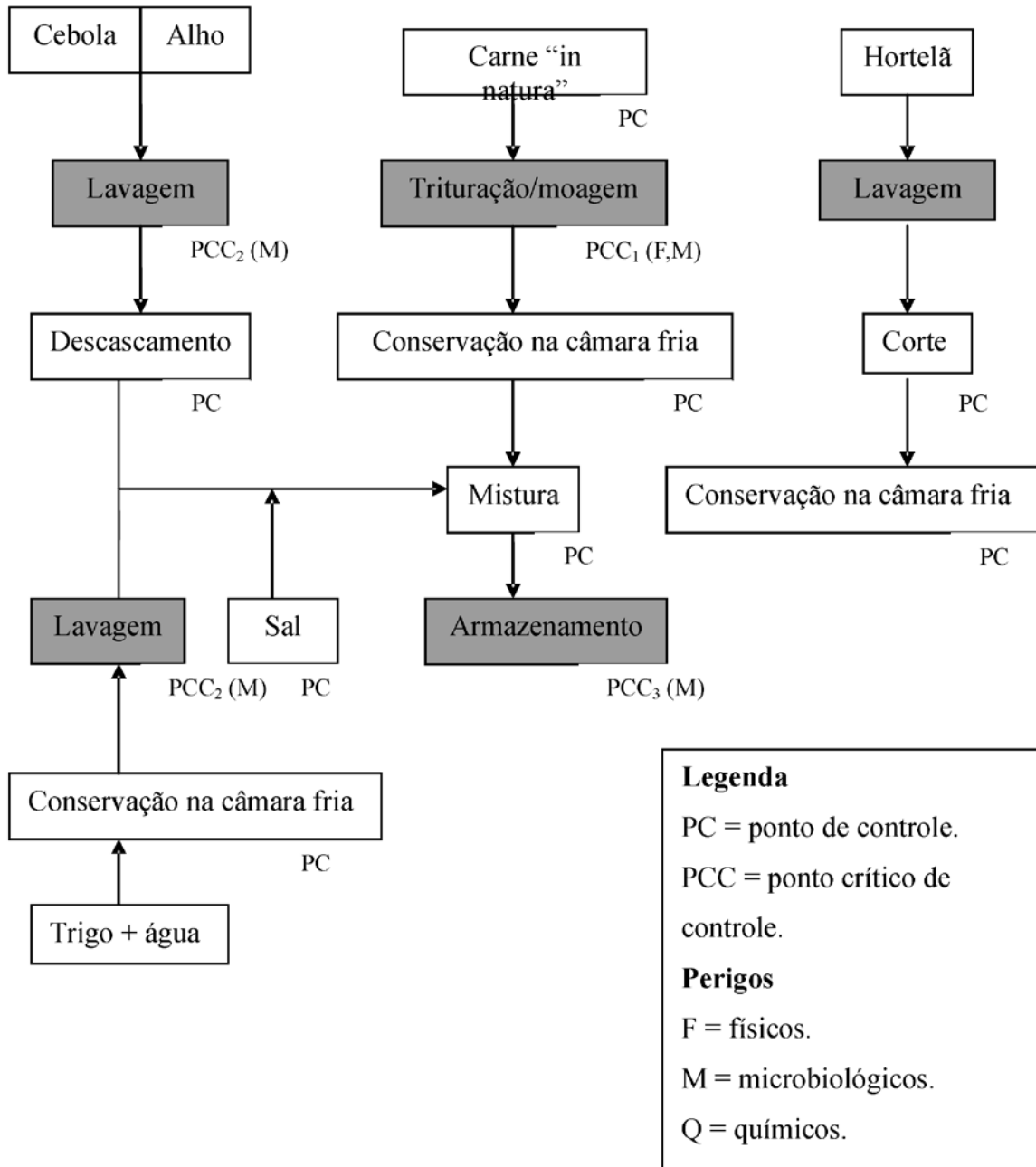


Figura 1 - Fluxograma para o processamento de quibes crus.



**Tabela 1** - Resultados das análises microbiológicas efetuadas em amostras de quibes crus adquiridas dos diferentes estabelecimentos.

Estab.*	<i>Staphylococcus aureus</i> (UFC / g)	Clostrídios sulfito redutores** (UFC / g)	Clostrídios sulfito redutores*** (UFC / g)	Coliformes totais (NMP / g)	Coliformes termotolerantes (NMP / g)	<i>Escherichia coli</i> (- / +)	<i>Salmonella</i> spp. (- / +)
I	7,4 x 10 <sup>3</sup>	< 10	< 10	460	460	(+)	(-)
II	1,6 x 10 <sup>3</sup>	6 x 10 <sup>1</sup>	< 10	240	1100	(+)	(-)
III	9,8 x 10 <sup>3</sup>	< 10	< 10	1100	1100	(+)	(-)
IV	5,5 x 10 <sup>5</sup>	2 x 10 <sup>1</sup>	< 10	240	< 3	(-)	(-)
V	1,4 x 10 <sup>6</sup>	3 x 10 <sup>1</sup>	< 10	1100	4	(+)	(-)
	1,6 x 10 <sup>3</sup>	< 10	< 10	240	< 3		
Variação	a	a		a	a	(- / +)	(-)
	1,4 x 10 <sup>6</sup>	6 x 10		1100	1100		
Padrão Federal (BRASIL, 2001)	5 x 10 <sup>3</sup>	3 x 10 <sup>3</sup>			5 x 10 <sup>3</sup>		ausência em 25g

\*estabelecimentos

\*\*sem choque térmico

\*\*\*com choque térmico

**Tabela 2** - Composição centesimal de quibes comercializados em diferentes estabelecimentos.

Estabelecimentos	Proteína (%)	Lipídeos (%)	Cinzas (%)	Umidade (%)
I	18,91	4,11	2,59	64,51
II	17,64	3,42	1,89	62,76
III	18,10	3,99	2,73	65,70
IV	15,41	3,63	2,81	64,87
V	19,57	2,55	2,41	69,74
Variação	15,41 a 19,57	2,55 a 4,11	1,89 a 2,81	62,76 a 69,74
Padrão Federal (BRASIL, 2001)	mínimo 11			

determinada em estufa a 105 °C. Os lipídeos foram quantificados pelo método de Bligh-Dyer e as cinzas obtidas por incineração em mufla a 550° C.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas e físico-químicas estão elucidados nas Tabelas 1 e 2.

As amostras apresentaram-se em acordo com os padrões vigentes para clostrídios sulfito redutores e *Salmonella* spp. Para coliformes termotolerantes, verificou-se variação entre < 3 a 1100 NMP/g, estando em acordo com o preconizado pela legislação. No entanto, a presença de *Escherichia coli* foi observada em 80,00 % das amostras.

A legislação não estabelece limite de tolerância para o grupo dos coliformes totais em quibes crus, todavia, a presença desses micro-organismos nas amostras não deve ser desprezada, o que pode indicar que as condições higiênico-sanitárias foram deficientes, podendo assim, colocar em risco a saúde dos consumidores. Esses micro-organismos estão presentes em

fezes, vegetais e solo, mas a presença dos mesmos em alimentos não indica, necessariamente, que a contaminação seja de origem fecal recente (MARRQUES, 2007).

Com relação à contagem de *S. aureus*, verificou-se contagens acima do estabelecido pela legislação em quatro dos cinco estabelecimentos avaliados, com valores médios de  $1,6 \times 10^3$  a  $1,4 \times 10^6$  UFC/g. A presença deste micro-organismo nos alimentos pós processamento, indica condições higiênico-sanitárias inadequadas, o que é preocupante do ponto de vista de saúde pública, pois em contagens elevadas este micro-organismo pode produzir toxinas termoresistentes (JAY, 2005).

Na avaliação da composição centesimal, foi observado que o teor de proteínas variou entre 15,41 a 19,57%, estando de acordo com a legislação a qual estabelece no mínimo 11% (BRASIL, 2000). Entretanto, os valores de umidade, cinzas e lipídeos diferem dos resultados encontrados por Biscotini & Corrêa (2003), onde avaliaram a composição centesimal de charque e *jerked beef* cru (umidade, 45,97 %, cinzas 17,25 % e cinzas 17,25 %), o que permite inferir que além da variação da composição de nutrientes entre carnes *in natura*, também há uma variação dessa composição entre produtos cárneos crus.

## CONCLUSÃO

A elaboração de quibes crus exige atenção em todo o seu processamento, por se tratar de um produto de elevada perecibilidade e excessiva manipulação, tornando-se importante estabelecer os pontos de controle e os pontos críticos de controle, a higienização dos utensílios/equipa-

mentos utilizados na sua elaboração e também a realização de treinamentos dos manipuladores de alimentos. O perfil físico-químico apresentou (teor de proteínas) conformidade como estabelecido pela legislação.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Análise de perigos e pontos críticos de controle - APPCC**. Disponível em: <<<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/appcc.htm>>>. Acesso em: 30 jun. 2008.

ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 17 ed. Arlington: AOAC Inc., v. 1 e v. 2, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução normativa n. 20, de 31 de julho de 2000**. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1685>>. Acesso em: 30 mai. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico para padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, n. 7 - E, 10 jan., 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 83, de 21 de novembro de 2003. Regulamento técnico de identidade e qualidade de carne bovina em conserva (*corned beef*) e carne moída de bovina. **Diário Oficial da União**, 24 nov. 2003.

BISCONTINI, T. M. B.; CORRÊA, R. T. P. **Influência da Dessalga e Cozimento Sobre a Composição Química e Perfil de Ácidos Graxos de Charque e Jerked Beef**. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 23(1): 38-42, jan.-abr. 2003

CANHOS, A. L. C.; DIAS, E. L. **Tecnologia de carne bovina e produtos derivados**. 1986. p. 324.

FURLANETO, L.; CORRÊA, D. S. **Avaliação microbiológica de componentes de pratos árabes**. *Publ. Universidade de Ponta Grossa: Ciências Biológicas e Saúde*, Ponta Grossa, v.12 n. 4 p. 17-22, dez., 2006.

GUIA para elaboração do plano APPCC: geral. **Projeto APPCC Indústria**. 2. ed. Brasília, SENAI/DN. 2000. 301p.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed., Editora Artmed, 2005. 711p.

LAWRIE, R. A. **Ciência da Carne**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005, 384p.

MARCHI, P. G. F. **Estudo comparativo do estado de conservação de carne moída através de métodos microbiológicos e físico-químico**. Jaboticabal - SP, 2006.

MARQUES, J. M. **Elaboração de um produto de carne bovina "tipo hambúrguer" adicionado de farinha de aveia**. Universidade Federal do Paraná. Setor de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. Curitiba, 2007. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/>>. Acesso em: 30 mai. 2008.

PERINA, M. M; GONÇALVES, T. M. V.; HOFFMANN, F.L. Determinação da qualidade microbiológica de quibes crus comercializados na cidade de São José do Rio Preto, SP. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 130, p. 73 - 80, abr., 2005. ❖

# ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO TIPO “MINAS FRESCAL”, COMERCIALIZADO EM FEIRAS LIVRES DE CURITIBA, PR.

**Morgiana Maria Kormann** ✉

Núcleo de Ciências Biológicas e da Saúde – NCBS,  
Laboratório de Microbiologia, Universidade Positivo, Curitiba, PR

✉ morgiana\_kormann@yahoo.com.br

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade microbiológica de 10 amostras de queijo tipo “minas frescal”, quanto ao Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35°C e a 45°C, contagem de *Staphylococcus coagulase* positiva e presença de *Salmonella* spp, comercializado em feiras livres da região de Curitiba/PR, conforme métodos do “Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos”. Para análise dos resultados foram utilizadas a Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, da ANVISA e a Portaria nº146, de 07 de março de 1996, do MAPA. Detectaram-se coliformes totais e termotolerantes e *Staphylococcus coagulase* positivo, em valores acima do permitido pela legislação vigente, em 80% e 60% das amostras analisadas, respectivamente, considerando-as impróprias para consumo. Estes resultados revelam a possibilidade de condições de higiene precárias, de manipuladores, utensílios e equipamentos, utilizados na fabricação de queijos. A comercialização do produto em desacordo com os padrões de qualidade microbiológica

vigentes pode refletir na ocorrência de casos e surtos de doenças transmitidas por alimentos. Com relação à presença de *Salmonella* spp, nenhuma das 10 amostras analisadas apresentou este micro-organismo.

**Palavras-chaves:** Qualidade. Coliformes, *Staphylococcus*. *Salmonella*.

## SUMMARY

*The objective of this work was to analyze the microbiological quality of 10 samples of cheese type “minas frescal”, as the Most Probable Number (NMP) of coliforms at 35°C and 45°C, as the counting of coagulase-positive Staphylococcus and for the presence of Salmonella spp, commercialized in free fairs of the region of Curitiba/PR, as methods of the “Manual of Methods of Microbiological Food Analysis”. For analysis of the results had been used Resolution RDC n° 12, of 02 of January of 2001, of the ANVISA and Portary n° 146, of 07 of March of 1996, of the MAPA. It was detected totals e termotolerants coliforms and coagulase-positive Staphylococcus, in values above of the allowed one for the current law, in 80% and 60% of the carried through samples, respectively, considering them improper for consumption. These results disclose to the possibility of precarious conditions of hygiene, of manipulators, utensils and equipment, used in the manufacture of cheeses. The commercialization of the product in disagreement with the effective standards of microbiological quality can reflect in the occurrence of cases of illnesses transmitted for foods. With regard to the presence of Salmonella spp, none of the 10 analyzed samples presented this microorganism.*

**Keywords:** Quality. Coliforms. *Staphylococcus*. *Salmonella*.

## INTRODUÇÃO

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos, o queijo Minas Frescal é aquele obtido pela coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas (BRASIL, 1996). No entanto, devido à simplicidade de sua produção, o queijo minas frescal, vendido em feiras livres e outros estabelecimentos comerciais, é de fabricação caseira, utilizando geralmente o coalho (PERESI et al, 2001). Apesar da legislação brasileira exigir a utilização de leite pasteurizado no seu preparo, é bastante frequente a comercialização de um produto que não atende a esta especificação legal.

A segurança alimentar constitui uma preocupação para os consumidores e para órgãos responsáveis pela saúde pública. A produção artesanal de queijos é uma atividade comum no meio rural do país. Este produto, disponível para comercialização, pode representar um risco à saúde pública se não forem seguidos com rigor cuidados higiênico-sanitários durante o processo de produção (LOPES et al, 2006). Quando este produto é fabricado de forma artesanal, por pessoas não treinadas, pode ocorrer a contaminação por diversos micro-organismos, comprometendo tanto a sua qualidade como a segurança da saúde do consumidor (LOGUERCIO & ALEIXO, 2001).

A comercialização do produto em desacordo com os padrões de qualidade microbiológica vigentes pode refletir na ocorrência de casos e surtos de doenças transmitidas por alimentos, o que aumenta a preocupação com as características microbiológicas do produto (QUINTANA & CARNEIRO, 2007).

A contaminação de alimentos por micro-organismos enteropatogênicos representa um risco em potencial à saúde pública (ALMEIDA, PENA & LIMA, 2005).

De acordo com a legislação, os queijos devem ser inspecionados, por órgão governamental, em todas as fases, começando pela propriedade rural, onde o leite ou o queijo caseiro é obtido, até as indústrias e os locais onde são expostos ao consumo (RIISPOA, 1952). Porém, 46% de toda a produção brasileira de leite é comercializada sem qualquer tipo de fiscalização oficial. A maioria dos queijos tipo “minas frescal” consumidos pela população brasileira são provenientes de fazendas onde o acesso ao leite recém ordenhado é fácil e onde podem também ser fabricados. Esse leite geralmente não recebe nenhum tratamento para diminuir sua carga bacteriana. Esta condição agrava se não houver higiene durante a elaboração do queijo, e se este for transportado ou armazenado sem refrigeração (ALMEIDA FILHO et al, 2002).

Para se conhecer a existência de possíveis deficiências higiênicas na produção do queijo minas frescal, as quais implicariam em contaminações alimentares, é importante a determinação dos grupos de micro-organismos indicadores e patogênicos, que encontram no alimento um meio favorável para o crescimento e multiplicação. A análise microbiológica do queijo Minas Frescal constitui uma forma de verificar as condições de higiene e estimar a vida útil do produto (SALOTTI et al., 2006).

Diversos micro-organismos podem ser encontrados contaminando o queijo Minas Frescal, dentre eles destacam-se os coliformes, que são os bioindicadores mais utilizados para verificar as condições de higiene dos alimentos. Os coliformes totais e termotolerantes colonizam o trato intestinal de animais de sangue quente,

incluindo o homem, sendo, portanto, empregados como indicadores da qualidade higiênica, e que podem causar alterações organolépticas, como as fermentações e estufamento do produto.

Outro micro-organismo relacionado à contaminações no queijo Minas frescal é o *Staphylococcus aureus* que está envolvido em toxinfecções alimentares e, também a *Salmonella* spp (CASTRO et al, 2007). A *Salmonella* causa uma infecção alimentar que ocupa posição de destaque em saúde pública, pelas suas características de endemicidade, morbidade e, em particular, pela dificuldade de controle (SELISTER et al, 2007). Sabe-se, também que *Salmonella* mantém-se viável em queijo contaminado por longo período de tempo, o que ressalta a importância do controle de qualidade microbiológica do produto, visto que a Legislação Brasileira estabelece ausência desta bactéria em alimentos (FEITOSA et al, 2003). A presença destes micro-organismos indica as más condições higiênico-sanitárias durante o processamento, como também, um tratamento térmico inadequado (FRANCO & LANDGRAF, 2004).

Os padrões microbiológicos para os queijos de muita alta umidade (>55%), como o Minas Frescal, elaborados por coagulação enzimática e sem ação de bactérias lácticas são estabelecidos pela Portaria nº 146, de 07 de março de 1996, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que estabelece um limite máximo de  $1 \times 10^3$  NMP/g para coliformes totais e  $5 \times 10^2$  NMP/g para coliformes termotolerantes e  $5 \times 10^2$  UFC/g para *Staphylococcus* coagulase positivo (BRASIL, 2001). A Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, do Ministério da Saúde, delimita uma tolerância de  $5 \times 10^2$  NMP/g para coliformes termotolerantes,  $5 \times 10^2$  UFC/g para

*Staphylococcus* coagulase positivo e ausência de *Salmonella* spp por 25g de amostra (BRASIL, 1996).

O objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade microbiológica de amostras de queijo minas frescal quanto ao número mais provável de coliformes a 35°C e a 45°C, quanto à contagem de *Staphylococcus coagulase* positiva e quanto à presença de *Salmonella* spp, comercializado em férias livres da região de Curitiba/PR. Para análise dos resultados, foram utilizados a Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, que dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, e a Portaria nº146, de 07 de março de 1996, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, que dispõe sobre os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos, considerando impróprias para o consumo humano quando ultrapassarem o limite estabelecido.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 10 amostras de queijo tipo “minas frescal” em feiras livres, de permissionários distintos, no município de Curitiba/PR.

As amostras destes queijos foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia, da Universidade Positivo – UP, na sua embalagem comercial original, fechada e intacta.

Foram coletadas em torno de 500g de cada amostra, com quantidades suficientes para estocagem de contra-amostra e prevenção de perdas por acidente. Elas foram transportadas e mantidas sob refrigeração, até o momento da análise.

Foram utilizados 25g de cada amostra, retirados assepticamente, no interior de câmara de fluxo laminar e transferidos para um frasco de homogeneização. A homogeneização foi

precedida de uma diluição inicial de 1:10 ( $10^{-1}$ ), adicionando-se às 25g de amostra, 225mL de água peptonada 0,1%, como diluente.

Para a preparação da segunda diluição ( $10^{-2}$ ), transferiu-se assepticamente 1,0mL da diluição  $10^{-1}$ , para 9,0mL de água peptonada 0,1%. A terceira diluição ( $10^{-3}$ ) foi feita da mesma forma, transferindo-se 1,0mL da diluição  $10^{-2}$ , para 9,0mL de água peptonada 0,1%.

As amostras foram analisadas quanto ao número mais provável de coliformes a 35°C e a 45°C, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva e presença de *Salmonella* spp, baseadas nos métodos de análise do “Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos”, 3ª edição.

Os resultados foram analisados de acordo com a Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, da ANVISA e a Portaria nº146, de 07 de março de 1996, do MAPA. Ultrapassando o limite estabelecido, as amostras foram consideradas impróprias ao consumo humano.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No grupo dos coliformes totais estão as enterobactérias capazes de fermentar lactose com produção de gás, em 24 horas a 35°C. Os coliformes termotolerantes, comumente chamados de coliformes fecais, entre eles a *Escherichia coli*, é um subgrupo dos coliformes totais, restrito aos membros capazes de fermentar a lactose em 24 horas a 45°C, com produção de gás (SILVA et al, 2007).

Conforme a Tabela 1, 80% das amostras analisadas apresentaram valores acima do permitido pela legislação vigente, tanto para coliformes totais, como para os termotolerantes.

A presença de coliformes totais e termotolerantes em níveis elevados indica falha de processo ou de contaminação pós processo de alimentos

pasteurizados, pois são facilmente destruídos pelo calor e não devem sobreviver ao tratamento térmico. Além disso, indicam falhas na higiene dos processos de fabricação, visto que são facilmente inativados por sanitizantes.

Outros problemas podem estar associados à baixa qualidade higiênica do leite *in natura*, decorrente da higiene deficiente na ordenha e/ou conservação inadequada do leite ordenhado.

Almeida, Pena & Lima (2005), em estudos de condições higiênico-sanitárias de queijos, encontraram níveis elevados de coliformes termotolerantes em 78% das amostras analisadas. Urbano, Cortes & Buzato (2007), em análise microbiológica em queijos tipo “minas frescal”, encontraram coliformes termotolerantes e totais, acima do permitido pela legislação, em 100% das amostras.

A Tabela 2 mostra os resultados encontrados na análise de *Staphylococcus* coagulase positivo.

A detecção da enzima coagulase funciona como um marcador para diferenciar cepas de *S. aureus* das demais espécies do gênero, sendo que a da produção dessa enzima caracteriza-se como uma identificação presuntiva de *S. aureus*, e é um forte indício, porém não conclusivo de que as cepas de *Staphylococcus* coagulase positivo sejam *S. aureus* (CASTRO, 2007).

*Staphylococcus* coagulase positivo não é resistente ao calor, sendo facilmente destruído na pasteurização ou na cocção dos alimentos. As toxinas, ao contrário, são altamente resistentes, suportando tratamentos térmicos tão severos como a esterilização de alimentos de baixa acidez (SILVA et al, 2007).

Alimentos já incriminados em surtos incluem os produtos lácteos e derivados (principalmente queijos) e o elevado nível de *Staphylococcus* coagulase positivo, encontrado em 60% das amostras analisadas, pode indicar

**Tabela 1** – NMP/g para coliformes totais (35°C) e coliformes termotolerantes (45°C) nas amostras analisadas.

Amostras	Coliformes totais	Portaria nº146/96	Coliformes termotolerantes	RDC nº12/01
1	$1,5 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$5 \times 10^2$
2	$>1,1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$	$2,9 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
3	$>1,1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$5 \times 10^2$
4	$>1,1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$5 \times 10^2$
5	$>1,1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$	$2,9 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
6	$>1,1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$5 \times 10^2$
7	$>1,1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$5 \times 10^2$
8	$>1,1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$5 \times 10^2$
9	$6,1 \times 10^0$	$1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$5 \times 10^2$
10	$>1,1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$	$>1,1 \times 10^3$	$5 \times 10^2$

**Tabela 2** – Contagem em UFC/g para *Staphylococcus* coagulase positivo nas amostras analisadas.

Amostras	<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	RDC nº12/01
1	$3,2 \times 10^5$	$5 \times 10^2$
2	$1,4 \times 10^5$	$5 \times 10^2$
3	$4,3 \times 10^3$	$5 \times 10^2$
4	Ausente	$5 \times 10^2$
5	Ausente	$5 \times 10^2$
6	$1,2 \times 10^4$	$5 \times 10^2$
7	Ausente	$5 \times 10^2$
8	$7,7 \times 10^4$	$5 \times 10^2$
9	$2,9 \times 10^4$	$5 \times 10^2$
10	Ausente	$5 \times 10^2$

contaminação durante a fabricação ou pós processo, geralmente, pelo contato com manipuladores ou superfícies inadequadamente sanitizadas.

Acredita-se que seja necessária entre  $10^5$  e  $10^6$  UFC de *Staphylococcus* por grama de alimento para que haja produção de toxinas em níveis capazes de provocar doenças. Portanto, duas das amostras analisadas indicam

número de bactérias suficientes para desencadear a produção de enterotoxina estafilocócica.

Da mesma forma, Peresi et al (2001), em uma análise microbiológica de queijos tipo “minas frescal”, encontrou *Staphylococcus* coagulase positivo, em níveis superiores ao estabelecido pela legislação, em 60% das amostras.

*Salmonella* é o principal agente de doenças de origem alimentar em várias partes do mundo. O principal habitat das salmonelas é o trato intestinal de humanos e animais. A doença geralmente é contraída através do consumo de alimentos contaminados de origem animal, principalmente a carne bovina, a carne de aves, os ovos e o leite (SILVA et al, 2007).

Com relação à presença de *Salmonella* spp, nenhuma das 10 amostras analisadas apresentaram este micro-organismo. Portanto, estão de acordo com a legislação vigente, RDC nº12/01, que estabelece ausência de *Salmonella* spp para 25g de amostra.

#### CONCLUSÃO

Das 10 amostras analisadas, detectaram-se coliformes totais e termotolerantes e *Staphylococcus coagulase* positivo, em valores acima do permitido pela legislação vigente, em 80% e 60% delas, respectivamente, considerando-as impróprias para consumo, com índices de contaminação possíveis de propiciar doenças transmitidas por alimentos - DTA.

Estes resultados revelam a possibilidade de condições de higiene precárias, de manipuladores, utensílios e equipamentos, utilizados na fabricação de queijos.

A comercialização do produto em desacordo com os padrões de qualidade microbiológica vigentes pode refletir na ocorrência de casos e surtos de doenças transmitidas por alimentos. Portanto, deve-se existir maior preocupação dos setores de inspeção sanitária de produtos de origem animal, entre eles o queijo tipo “minas frescal”, junto às feiras livres, no sentido de verificar o cumprimento de normas relativas às boas práticas de fabricação, evitando-se possíveis surtos de toxinfecção alimentar provocadas por estes micro-organismos.

Com relação à presença de *Salmonella* spp, nenhuma das 10 amostras analisadas apresentaram este micro-organismo. Portanto, estão de acordo com a legislação vigente, RDC nº12/01, que estabelece ausência de *Salmonella* spp para 25g de amostra. Este fato indica a não contaminação do queijo tipo “minas frescal” com esta enterobactéria, principal agente de doenças de origem alimentar.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, E.S.de et al. Perfil microbiológico de queijo tipo minas frescal, de produção artesanal e inspecionada, comercializado no município de Cuiabá, MT. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.16, n.92/93, p.51-56, 2002.
- ALMEIDA, M.D.C.de; PENA, R.daS.; LIMA, C.L.S. Avaliação da padronização e das condições higiênico-sanitárias de queijos produzidos no estado do Pará. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.19, n.137, p.104-107, 2005.
- BRASIL. ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, janeiro, 2001.
- BRASIL. MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria nº146, de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**. Brasília, março, 1996.
- CASTRO, V.S. et al. **Pesquisa de coliformes e Staphylococcus coagulase positivo em queijo minas frescal comercializado em Teresina-PI**. II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, João Pessoa, 2007.
- FRANCO, B.D.G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2004.
- FEITOSA, T. et al. Pesquisa de *Salmonella* spp, *Listeria* spp e micro-organismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.23 (supl.), dez/2003.
- LAGUERCIO, A.P.; ALEIXO, J.A.G. Microbiologia de queijo minas frescal produzido artesanalmente. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, 2001.
- LOPES, C. et al. Análise microbiológica e detecção de resíduos de antibióticos em queijo minas frescal comercializado no município de Muriaé-MG e região. **Rev. Cient. FAMINAS**, Muriaé, v.2, n.1, jan-abr/2006.
- PERESI, J.T.M et al. Queijo minas tipo frescal artesanal e industrial: qualidade microscópica, microbiológica e teste de sensibilidade aos agentes microbianos. **Rev. Hig. Alimentar**, v.15, n.83, p.63-69, 2001.
- QUINTANA, R.C.; CARNEIRO, L.C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos queijos minas frescal e mussarela produzidos na cidade de Morrinhos-GO. **Rev. Bras. Saúde Prod. Animal**, Salvador, v.8, n.3, jul-set/2007.
- REGULAMENTO DE INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL (RIISPOA). Decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952, alterado pelo Decreto nº 1.255 de 25 de junho de 1962. **Diário Oficial da União**, julho, 1952.
- SALOTTI, B.M.; CARVALHO, A.C.F.B.; AMARAL, L.A.; VIDAL-MARTINS, A.M.C.; CORTEZ, A.L. Qualidade microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Arg. Instituto de Biologia**, São Paulo, v.73, n.2, abr-jun/2006.
- SELISTER, C.P. et al. Aves portadoras de *Salmonella* spp como fator de risco para contaminação da indústria e do produto final. **XVI Congresso de Iniciação Científica**, Pelotas, 2007.
- SILVA, N.da et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.
- URBANO, G.R.; CORTES, A.P.; BUZATO, F.R.L. Boas práticas de fabricação (BPF) aplicadas numa microempresa produtora de queijo minas frescal. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v.21, n.149, p.27-29, 2007. ❖

# REVISÃO SOBRE O LEITE PASTEURIZADO TIPO C NO BRASIL.

Leyna Bezerra de Moura ✉

Faculdade de Tecnologia CENTEC Sertão Central

✉ leynabmoura@gmail.com

## RESUMO

Sabe-se que o leite é um alimento de elevado valor biológico e fundamental para a dieta em todas as faixas etárias. Devido a essa riqueza de nutrientes proporciona o desenvolvimento de grande variedade de micro-organismos, inclusive os patogênicos. Desta forma, uma preocupação com as doenças causadas por esses micro-organismos levou a elaboração deste trabalho que teve como objetivo avaliar a contaminação do leite pasteurizado tipo C por bactérias do grupo Coliformes e *Salmonella* sp em diferentes regiões do Brasil, desde 1996 até 2008. Observou-se um maior registro de contaminação do leite pasteurizado com bactérias do grupo Coliformes e a presença de *Salmonella* sp foi também detectada em menor frequência. Portanto, conclui-se que há necessidade de um controle mais rigoroso na cadeia de processamento, matéria-prima, manutenção e higiene dos equipamentos e manipuladores bem como cuidados com o produto após a pasteurização.

**Palavras-chave:** Cadeia do leite. Contaminação. Coliformes. *Salmonella*.

## SUMMARY

*Milk has a great biological value and it is very important to be consumed for any ages. Due its nutrients richness, it promotes good environment to many varieties of microorganism to growth and development, include pathogenic. In this perspective an important concerning about disease for microorganism promoted the writing process of this paper that it had as aim to evaluate contamination of milk type C by bacteria groups of Coliform and Salmonella in different regions in Brazil, since 1996 up 2008. The review showed more*

*contamination records over bacteria from Coliform group and also it revealed a non significant presence of Salmonella. Therefore I conclude that it is necessary has more attention on hygienic control in all stages of milk manipulation and also during on industrial process.*

**Keywords:** Milk Production Chain. Contamination. Coliforms. *Salmonella*.

## INTRODUÇÃO

O leite é um alimento com alto valor biológico, sendo fundamental para a dieta humana, da mesma forma como é excelente fonte de desenvolvimento de micro-organismos patogênicos (TIMM et al., 2003).

O Brasil produziu 27.083.000 toneladas de leite em 2008, com 19.095.000 toneladas sob inspeção. No ano de 2007 o Brasil se posicionou em sexto lugar na produção mundial, atrás dos Estados Unidos, Índia, China, Federação Russa e Alemanha com 25.327.000 toneladas. O consumo *per capita* de leite no Brasil aumentou de 72,3 Kg/ano em 2000 para 83,2 Kg/ano em 2008 (EMBRA-PA GADO DE LEITE, 2008).

Com esses dados relevantes, nota-se a importância do país no cenário mundial de produção leiteira, tendo como consequência um aumento nas exportações, declarando seu potencial de desenvolvimento e efetiva participação na economia do País (EMBRA-PA GADO DE LEITE, 2008).

Apesar de apresentar uma excelente colocação no ranking mundial, este alimento apresenta características de produção baseada em pequenos e médios produtores com baixa produtividade, cerca de 50 a 100L/dia. Esta realidade acarreta em baixos investimentos, tendo como



consequência problemas na cadeia produtiva pela falta de pessoal qualificado, controle sanitário dos rebanhos, condições precárias de higiene durante a ordenha e distribuição do leite, resultando em um produto com elevada carga microbiana (NERO, 2009; SANTOS; FONSECA, 2007; VALEEVA et al., 2005).

Como alternativa de controle menos oneroso, convém lançar mão da pasteurização como método eficiente contra esses micro-organismos e manutenção das características organolépticas do leite, através da Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002).

Ainda com a aplicação deste método, observam-se relatos sobre a contaminação do leite pós-pasteurização, indicando que a prática foi inadequada. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo reunir dados de publicações referentes à contaminação do leite pasteurizado tipo C por micro-organismos do grupo Coliformes (especialmente *Escherichia coli*) e *Salmonella* em várias regiões do país.

### **Bactérias do grupo coliforme (*Escherichia coli*)**

O grupo dos coliformes totais inclui bactérias gram-negativas não esporuladas, pertencentes à família *Enterobacteriaceae* que inclui 44 gêneros e 176 espécies. Neste grupo, estão apenas as bactérias fermentadoras de lactose, com produção de ácido e gás em faixa de temperatura que varia entre 32 e 37 °C durante 24 a 48 horas. Mais de 20 espécies se encaixam nessa definição, dentre as quais as bactérias oriundas do trato gastrointestinal humano e animal bem como aquelas provenientes do solo, da água e outros *habitats*.

Por sua vez, coliformes fecais constituem um subgrupo dos coliformes totais, cujo *habitat* natural é o trato intestinal dos animais homeotérmicos e que, do ponto de vista sanitário, funcionam como indicadores capazes de evidenciar uma maior

probabilidade de que o alimento tenha entrado em contato com material de origem fecal, caracterizados ainda pela sua capacidade de continuar fermentando a lactose com produção de ácido e gás à temperatura de 44,5 °C (SILVA et al, 2007).

Do ponto de vista de constituição, o grupo dos coliformes é composto por bactérias de um número restrito de gêneros e inclui basicamente *Escherichia*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Serratia*, *Erwinia* e *Enterobacter* (SILVA et al, 2007).

*Escherichia coli* Shiga toxigênica tem sido associada a doenças graves incluindo diarreia sanguinolenta (colite hemorrágica) e síndrome hemolítica urêmica com risco de vida (HUSSEIN; BOLLINGER, 2005; PATON, J. C.; PATON, A. W., 1998). Doenças humanas infecciosas casadas por *Escherichia coli* Shiga toxigênica tem sido associadas a carnes mal cozidas. Durante o processamento a contaminação fecal da carcaça ou transferência da bactéria da pele do animal para a carcaça pode facilitar a transmissão de *Escherichia coli* Shiga toxigênica para os alimentos (CAPRIOLI et al, 2005; ELDER et al, 2000).

As diversas linhagens de *E. coli* responsáveis por distúrbios gastrointestinais podem ser divididas em seis classes: enterotoxigênicas, enteroinvasoras, enteropatogênicas, enterohemorrágicas, enteroagregativas e de aderência difusa, subdivididas, fundamentalmente, pela capacidade de produção de determinadas toxinas, de invasão celular ou de manifestação de sintomas clínicos no homem e/ou nos animais (GYLES, 1992; RIBEIRO et al., 1999). Recentemente, *E. coli* enterohemorrágica sorotipo O157:H7 tem emergido como causa de graves manifestações clínicas de colite hemorrágica, trombocitopenia e distúrbios renais no homem, frequentemente fatais em crianças.

Em trabalho desenvolvido por Ribeiro et al. (2006), avaliou-se a

ocorrência de fatores de virulência e do sorotipo O157:H7 em 120 linhagens de *Escherichia coli*, isoladas de 80 casos de mastite clínica bovina e 40 de mastite subclínica. Nenhuma estirpe apresentou o sorotipo O157:H7, dificultando assim o esclarecimento se este sorotipo pode ser considerado como agente primário de mastite ou se pode ocorrer contaminação cruzada do leite com fezes de animais durante a ordenha ou no processamento inadequado do leite e seus derivados. Dessa forma, não está totalmente elucidada a participação de *E. coli* O157:H7 nos casos de mastite bovina no Brasil. No entanto, a severidade das infecções humanas causadas por *E. coli* O157:H7 necessita de vigilância epidemiológica quando há consumo de leite *in natura* ou submetido a tratamento térmico inadequado alertando para o risco de saúde pública quando a bactéria é transmitida ao homem através do leite com reconhecido potencial patogênico.

### ***Salmonella* sp**

*Salmonella* sp é um gênero da família Enterobacteriaceae, definidos como bastonetes Gram negativos não produtores de esporos, anaeróbios facultativos e oxidase negativos. São quimiotróficos apresentando metabolismo tanto respiratório como fermentativo (HOLT et al., 1994). Também não produzem butileno-glicol (Voges-Proskauer negativas) nem fenilalanina deaminase. Normalmente são móveis, com exceção das cepas dos sorotipos Gallinarum e Pullorum. Reduzem nitrato a nitrito (exceto 2% das cepas de do sorotipo Choleraesuis) e são vermelho de metila – VM positivas (exceto 9% das cepas do sorotipo Pullorum). Normalmente essas bactérias produzem gás a partir de glicose, mas as cepas dos sorotipos Typhi e Gallinarum são negativas. A temperatura de crescimento varia entre 5 a 46°C,

com ótima entre 35 e 43°C. O pH de crescimento varia entre 3,8 e 9,5 com ótimo entre 7,0 e 7,5. A atividade de água mínima para crescimento é de 0,94 (ICMSF, 1996).

Ribeiro (2009), realizou um trabalho de diferenciação molecular entre *Salmonella pullorum* e *Salmonella gallinarum*, observando que há dificuldade em diferenciá-las através de métodos rotineiros de laboratório, necessitando assim de um teste bioquímico. Nesse teste, a *Salmonella pullorum* descarboxila o aminoácido ornitina enquanto a *Salmonella gallinarum* não. Ainda assim, ambas produzem um gene denominado *speC*, dificultando ainda a diferenciação, dessa forma, a aplicação da enzima de restrição Eco RI promoveu a observação das diferenças entre os sorovares através do padrão de bandas de cada um separadamente, padronizando assim a técnica de diferenciação entre esses sorovares.

O principal *habitat* das salmonelas é o trato intestinal de humanos e animais. Alguns poucos sorotipos são restritos a um hospedeiro, como *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi* A e C e *Salmonella sendai* em humanos, *Salmonella abortusovis* em ovinos, *Salmonella abortusequi* em equinos, *Salmonella gallinarum* em aves, *Salmonella typhisuis* em suínos (mais raramente em humanos), *Salmonella choleraesuis* em suínos e *Salmonella dublin* em bovinos, (mais raramente, em humanos e ovinos) (ELLERMEIER & SLAUCH, 2005). Quando esses sorotipos provocam doenças em humanos, geralmente o processo age de forma invasiva causando risco de vida.

A maioria dos sorotipos pode causar doenças em amplo espectro de hospedeiros e, geralmente provocam gastroenterites sem complicações e necessidades de tratamento. No entanto, essas infecções podem ser graves em crianças, idosos e indivíduos com o sistema imunológico de-

bilitado. Os sorotipos que transmitem mais comumente salmoneloses de animais para humanos são *Salmonella enteritidis* e *Salmonella thymurium* (SILVA et al, 2007).

*Salmonella thyphi* e *paratyphi* causam septicemia e febre tifóide ou paratifóide. Artrite pós enterite e síndrome de Reiter também tem sido relatadas, sendo difícil o tratamento (SILVA et al, 2007).

Gastroenterites causadas pelas outras salmonelas apresentam sintomas que ocorrem entre 6 e 48 horas, incluindo febre, dor de cabeça, cólicas abdominais, diarreia, náuseas e às vezes vômitos. A duração é em torno de dois dias dependendo do hospedeiro, da quantidade e tipo de salmonela envolvida. A dose infectiva é de 15 a 20 células podendo atingir grupos de ampla faixa etária. Crianças e idosos podem sofrer desidratação aguda com risco de vida. Pessoas com AIDS podem sofrer contaminação 20 vezes mais que pessoas sem a doença (SILVA et al, 2007).

*Salmonella* é uma bactéria de ampla ocorrência em animais e, no ambiente, tem como principais fontes, o solo, a água, fezes de animais, insetos e superfícies de equipamentos e utensílios de fábricas e cozinhas. A doença pode ser contraída através do consumo de alimentos contaminados de origem animal, principalmente, a carne bovina, aves, ovos e leite. Os vegetais contaminados com esterco também podem transmitir a doença. A bactéria atinge toda a cadeia produtiva dos alimentos, desde a matéria-prima até os produtos acabados (SILVA et al, 2007).

#### **Referências sobre leite pasteurizado tipo C no Brasil contaminado por coliformes e *Salmonella***

Em trabalho de Beloti et al (1996), na cidade de Londrina-PR, foi encontrado no leite pasteurizado tipo C 17,5% de coliformes fecais nas amo-

stras analisadas. Gonçalves e Franco (1998), com trabalho realizado em Niterói-RJ, encontraram 26,6% das amostras contaminadas com coliformes fecais.

Em trabalho de Ávila e Gallo (1996), no Município de Piracicaba - SP, dezenove amostras de leite pasteurizado foram submetidas à análise de *Salmonella* e apresentaram resultados negativos com relação a este microorganismo, sendo concluído pelos autores como baixa seletividade dos meios de cultura utilizados, pois permitiram o desenvolvimento de micro-organismos diversos.

Silva (2001), avaliou 90 amostras de leite pasteurizado na cidade do Rio de Janeiro. Foram isoladas 208 cepas de *E. coli* entre as quais, 46 (22,1%) foram sorogrupadas como EPEC (*E. coli* enteropatogênica clássica) e o sorogrupo mais frequente foi o O55 em 15,2% das amostras encontrando-se estes valores acima dos padrões estabelecidos pela Legislação. Neste trabalho, o autor comenta sobre o risco potencial dessa bactéria para crianças bem como possível meio de veiculação de outros micro-organismos patogênicos.

De acordo com Zoque, et al (2002), 32 amostras de leite pasteurizado tipo C em Patolína-PR foram submetidos a análise de coliformes totais e fecais e apresentaram resultados dentro dos padrões estabelecidos pela Legislação vigente com relação a este grupo de bactérias, podendo estar relacionado com o alto grau de aquecimento do produto.

Oliveira, Nunes (2003) e Andurand et al. (2004), detectaram contaminação por coliformes a 45°C em 47,5% e 44% das amostras de leite pasteurizado tipo C comercializadas em Terezina - PI e em Recife - PE, respectivamente. Já Polegato e Rudge (2003), evidenciaram elevada contagem de coliformes a 45 °C em 93% das amostras de leite produzidas por mini usinas da Região de Marília, São Paulo.

Vicente et al (2005), investigaram a presença dos sorogrupos O157, O111 e O113 de *E. coli* em fezes de bovinos, água e leite de propriedades leiteiras no Município de Jaboticabal – SP. Observaram que nenhum dos sorogrupos pesquisados estavam presentes nas amostras de leite.

Silva et al (2008), realizaram um trabalho com parceria entre a Universidade Federal de Alagoas e a Cooperativa de Laticínios de Alagoas (CPLA) denominado Programa do Leite. Este trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica e físico-química do leite distribuído gratuitamente a populações carentes do Estado. Nos estudos foram encontrados 52,3% de suas amostras contaminadas com coliformes fecais. *Salmonella* não foi identificada neste trabalho assim como também não foi evidenciada em estudos realizados por Tessari & Cardoso (2002), na cidade de Descalvado - SP; Macedo & Pflanzner JR. (2003), na região metropolitana de Curitiba - PR e Marques; Coelho JR.; Soares (2005), no Estado de Goiás. No entanto, Hofman et al (1999), evidenciaram a presença desta bactéria em 21% das amostras do leite pasteurizado tipo C na cidade de São José do Rio Preto – SP.

De acordo com esses dados, ressalta-se a importância da aplicação de boas práticas de fabricação do leite pasteurizado tipo C no País, que ainda representa um fator a ser aperfeiçoado, o que é claramente reforçado em trabalho de Guerreiro (2005), que realizou análises microbiológicas antes e após aplicação de medidas profiláticas em quatro propriedades leiteiras no Município de Catanduva – SP. Foi observado neste estudo que as análises microbiológicas apresentaram redução significativa após a adoção dos métodos profiláticos o que demonstra a falta de práticas de higiene nestes estabelecimentos.

## CONCLUSÕES

De acordo com os trabalhos acima citados, observa-se que grande parte do leite pasteurizado tipo C em várias regiões do País apresentaram contaminações por coliformes e salmonelas, indicando falhas no processamento, tornando o produto muitas vezes um perigo à saúde dos consumidores.

Considerando que os coliformes e salmonelas são destruídos em temperaturas de pasteurização, a presença destes no leite indica a necessidade de ações efetivas no controle durante a produção do leite. Os maiores problemas decorrem da falta de manejo dos animais, da seleção de fornecedores do leite cru, do tempo e temperatura do pasteurizador e da sanitização dos equipamentos que entram em contato com o leite durante toda a cadeia de produção bem como após a pasteurização. Esses controles são fundamentais para impedir contaminações microbianas e devem ser adotados por todas as mini-usinas ou indústrias processadoras de leite pasteurizado.

## REFERÊNCIAS

- ANDURAND, M. D. T. B. et al. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de leite pasteurizado tipo “C”, fornecido às creches municipais da cidade do Recife. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 19, 2004. Recife, RS *Anais... Recife*, 2004.
- AVILA, C. R.; GALLO, C. R. Pesquisa de *Salmonella spp* em leite cru, leite pasteurizado tipo C e queijo minas frescal comercializados no município de Piracicaba- SP. *Sci. agric.* v. 53 n. 1 Piracicaba Jan./Abr. 1996.
- BELOTI, V.; BARROS, M. A. L.; FREIRE, R. L.; MARTINS, L. G. G.; NERO, L. A.; OLIVEIRA, A. E. S. Aspectos Microbiológicos do

Leite Pasteurizado Tipo C Consumido na Cidade de Londrina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA 24. 1996, Goiânia. *Anais... Goiânia: Sociedade Goiana de Veterinária*, p. 206. 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo... *Diário Oficial da União, Brasília, 18 de Setembro de 2002. Seção 1. 2002.*

CAPRIOLI, A.; MORABITO, S.; BRUGERE, H.; OSWALD, E. Enterohaemorrhagic *Escherichia coli*: emerging issues on virulence and modes of transmission. *Vet. Res.*, 36, 289-311 2005

ELDER, R. O.; KEEN, J. E.; SIRAGUSA, G. R.; BARKOCY-GALLAGHER, G. A.; KOOHMARAIE, M.; LAEGREID, W. W. Correlation of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157 prevalence in feces, hides, and carcasses of beef cattle during processing. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 97, 2999-3003. 2000.

ELLERMEIER, C. D. & SLAUCH, J. M. The genus *Salmonella*. In: DWORKIN et al (Eds.), *The Prokaryotes. An evolving electronic resource for the microbiological community*, 3<sup>rd</sup> Edition, Release 3.20, 12/31/2005, Springer-Verlag, New York, <http://141.150.157.117:8080/prokPUB/index.htm>. 2005.

EMBRAPA. GADO DE LEITE. *Estatísticas do leite*. Juiz de Fora, 2008. Disponível em: <http://www.cnpqgl.embrapa.br>. Acesso em: 23 de Janeiro de 2010.

GONÇALVES, R. M. S.; FRANCO, R. M. Determinação da Carga Microbiana em Leite Pasteurizado tipos “B” e “C”, Comercializados na Cidade do Rio de Janeiro, RJ. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.12, n.53, p. 61-65, 1998.

- GUERREIRO, P. K.; MACHADO, M. R. F.; BRAGA, G. C.; GASPARINO, E. FRANZENER, A. F. M. Qualidade microbiológica do leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciênc. Agrotec.** Vol. 29, n.1 Lavras, PP. 216-222. Jan/Fev. 2005.
- HOFFMAN, F. L. et al. Microbiologia do leite pasteurizado tipo C, comercializado na região de São José do Rio Preto-SP. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 13, n. 65, p. 55, 1999.
- HOLT, J. G. et al. *Bergeys Manual of determinative bacteriology*. 9 ed. Philadelphia. Wilians & Wilkins. 787p. 1994.
- GYLES, C. L. Escherichia coli cytotoxins and enterotoxins. **Can. J. Microbiol.**, v.38, p.734-746, 1992.
- HUSSEIN, H. S.; BOLLINGER, L. M. Prevalence of Shiga toxin-producing Escherichia coli in beef. **Meat Sci.**, 71, 676-689. 2005
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods), 1996. Microorganisms in Foods 5 – **Microbiological Specifications of Foods Pathogens**. Blackie Academic & Professional. 1996.
- MACEDO, R. E. F.; PFLANZER JR, S. B. Avaliação microbiológica do leite pasteurizado tipo “C” comercializado na região metropolitana de Curitiba. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 5, 2003, Campinas. **Anais...** Campinas, 2003.
- MARQUES, M. S.; COELHO JR, L. B.; SOARES, P. C. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado tipo C processado no estado de Goiás. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO E VII BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS, 2, 2005, Búzios. **Anais...** Búzios, v. 19, n. 130, 2005
- NERO, A. L.; VIÇOSA, N. G.; PEREIRA, F. E. V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 29, n. 2 Campinas abr./jun. 2009.
- OLIVEIRA, M. M. A.; NUNES, I. F. Análise microbiológica e físico-química do leite pasteurizado tipo “C” comercializado em Terezina, PI. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 17, n. 111, p. 92-94, 2003.
- PATON, J. C.; PATON, A. W. Pathogenesis and diagnosis of Shiga toxin-producing Escherichia coli infections. **Clin. Microbiol. Rev.**, 11, 450-479. 1998
- POLEGATO, E. P. S.; RUDGE, A. C. Estudo das características físico-químicas e microbiológicas dos leites produzidos por mini-usinas da região de Marília – São Paulo/Brasil. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 17, n. 110, p. 56-63, 2003.
- RIBEIRO, M. G.; SILVA, E. O. T. R.; PINTO, J. P. A. N. Escherichia coli O157:H7. de hambúrguer, leite e outros gêneros alimentícios à colite hemorrágica e síndrome urêmica hemolítica. **Rev. Hig. Aliment.**, v.13, p.88-99, 1999.
- RIBEIRO, M. G.; COSTA, E. O.; LEITE, D. S.; LANGONI, H.; GARINO JÚNIOR, F.; VITÓRIA, C.; LISTONI, F. J. P. Fatores de virulência em linhagens de Escherichia coli isoladas de mastite bovina. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** vol. 58. nº 5. Belo Horizonte. Oct. 2006.
- RIBEIRO, S. A. M. Diferenciação molecular entre Salmonella entérica subsp entérica serovar Pullorum e Salmonella entérica sbbsp entérica serovar Gallinarum. **Braz. J. Microbiol.** v. 40, n. 01. p. 184-188. Mar. 2009.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. São Paulo: Manole, 2007. 314 p.
- SILVA, Z. N da et al. Isolamento e identificação sorológica de Escherichia coli enteropatogênica em leite pasteurizado. **Rev. Saúde Pública.** vol. 35, n. 4, p. 375-379. 2001.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. Varela. 3ª Ed. São Paulo. 2007.
- SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C. S.; MELO, R. O.; OLIVEIRA, J. O. Caracterização microbiológica e físico-química do leite pasteurizado destinado ao Programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 28 n. 1 Campinas jan./mar. 2008.
- TESSARI, E. N. C.; CARDOSO, A. L. S. P. C. Qualidade microbiológica do leite tipo “A” pasteurizado, comercializado em cidade de Descalvado, SP. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 16, n. 96, p. 65-68, 2002.
- TIMM, C. D. et al. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado integral, produzido em micro-usinas da região sul do Rio Grande do Sul. **Rev. Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 17, n. 106, p. 100-104, 2003.
- VALEEVA, N. I. et al. Improving food safety at the dairy farm level: farmers’ and experts’ perceptions. **Review of Agric. Economics**, v. 27, n. 4, p. 574-592, 2005.
- VICENTE, H. I. G., AMARAL, L. A., CERQUEIRA, A. M. F. Escherichia coli shigatoxigênicas sorogrupos O157, O111 e O113 detectadas em fezes de bovinos, água e leite de propriedades leiteiras. **Braz. J. Microbiol.** v. 36, n. 3, pp. 217-222. Sept. 2005.
- ZOQUE, F.; BERSOT, L. S.; BARCELLOS, V. C.; PARANHOS, J. K.; ROSA, S. T. M.; RAYMUNDO, N. K. Qualidade microbiológica e físico-química de leite pasteurizado produzido na região oeste do Paraná. **Arquivos of Veterinary Science.** v. 7 n. 2, p. 59-67, 2002.
- NOTA DA REDAÇÃO. A vigência do leite pasteurizado tipo C cru e pasteurizado encerrou, conforme estabelecido no Anexo III da Instrução Normativa nº 51/2002. ❖

# AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE INTEGRAL PROCESSADO, COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO, SP.

Ana Caroline da Silva ✉

Mariane Savassi Tamaio

Curso Superior de Tecnologia em Alimentos  
Faculdade de Tecnologia Termomecânica

Cátia Palma de Moura Almeida

Centro Educacional Fundação Salvador Arena  
Faculdade de Tecnologia Termomecânica

✉ anacaroline1989@bol.com.br

## RESUMO

A presente pesquisa foi desenvolvida junto à Faculdade de Tecnologia Termomecânica, no laboratório de Bromatologia, no período de agosto a novembro de 2009. O estímulo para o desenvolvimento desse trabalho foi a notícia veiculada pela mídia sobre dificuldade enfrentada pela cadeia produtiva leiteira nos últimos anos em manter a qualidade desse alimento. Desse modo, o debate em torno da qualidade vem se tornando constante. O objetivo desta pesquisa foi analisar as características físico-químicas dos leites consumidos pela população do município de São Bernardo do Campo/SP e caracterizá-lo em relação ao padrão estabelecido na legislação vigente. Foram analisadas

17 amostras de leite integral comercializado no município de São Bernardo do Campo/SP. Os parâmetros físico-químicos monitorados nas amostras (acidez titulável, densidade a 15 °C, teor de gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado, e avaliação de presença de amido com teste do lugol) foram avaliados segundo metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (2005). De acordo com os resultados obtidos, somente duas amostras apresentaram-se dentro dos padrões físico-químicos, estipulados pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de cada produto. A análise de gordura apresentou 4 amostras com teores abaixo do estipulado pela legislação. A análise de acidez em ácido láctico teve duas amostras em desacordo. As demais análises tiveram resultados compatíveis com os limites prescritos na legislação vigente.

**Palavras-chave:** Qualidade. Padrão. Legislação.

## SUMMARY

*This research was conducted at the University of Technology Termomecânica in the laboratory of Food Science, from August to November 2009. The impetus for the development of this work was the news of the difficulty faced by the productive supply chain in the last years to maintain the milk quality. Thus, the debate on quality has become constant. The aim of this study is to analyze the physical and chemical characteristics of the milk consumed by the population of São Bernardo do Campo/SP and characterize it in relation to the standards established by the legislation. The analyses were realized with 17 samples of whole milk. The physical and chemical parameters monitored in the samples (acidity, density at 15° C, fat, total determination of dry extract, determination of no dry extract*

*and peroxidase) were estimated using methodology recommended by the Institute Adolfo Lutz (2005). According to the results, only two samples were within the physical-chemical standards prescribed by the Technical Regulation of Identity and Quality of each product. The milk's fat analysis of 4 samples showed levels below the stipulated by the legislation. Analysis of lactic acid in two samples were disagrees. Other analysis results were consistent with the limits prescribed by the law.*

**Keywords:** milk. Fraud. Quality. Standard. Legislation.

## INTRODUÇÃO

Em todas as áreas profissionais há uma preocupação em comum: a qualidade. Esse fator é responsável não somente pelo aperfeiçoamento contínuo, como também assegura a competitividade entre os mais diversos mercados (TRONCO, 2008). As características peculiares do produto leite, o tornam “único”, sendo amplamente consumido por diversas faixas etárias, seja pela alegação das proteínas, vitaminas; seja pela complementação diária de cálcio e regulação do sistema nervoso, para auxiliar no crescimento ou manutenção da vida saudável, podendo ser enriquecido ou adaptado às necessidades de cada classe de indivíduo. Portanto, se torna necessário o acompanhamento durante as etapas de seu processamento, visando garantir sua qualidade e integridade, de maneira que não afete a saúde de quem o consome. Vários trabalhos realizados durante os últimos anos como os dos autores Oliveira et al (2000); Nero et al (2005); Ferreira et al (2005); Carvalho et al (2007); Nero et al (2007); Silva et al (2008); Cassoli et al (2008); Alves et al (2008); Carvalho, Freitas,

Campos (2008); Martins et al (2008), vêm mostrando o elevado número de amostras fora dos padrões microbiológicos e físico-químicos estabelecidos em legislação. Torna-se fundamental o controle higiênico sanitário em todas as fases de seu processamento. A produção inadequada acarreta em risco à população consumidora, podendo ocorrer a transmissão de doenças do produto para o consumidor (SILVA et al, 2007).

Em geral, a contaminação de leite pasteurizado por micro-organismos deteriorantes ou patogênicos, é consequência de deficiência durante o manejo e higiene na ordenha, desinfecção e manutenção imprópria de equipamentos e a falta de treinamento, assim como a elevados índices de mastites. Além disso, vale ressaltar que esse produto comumente é alvo de fraudes durante seu processamento e, caso isto ocorra, se torna um produto prejudicial à saúde daqueles que o consomem (SILVA et al, 2008). A falsificação do leite, segundo Behmer (1985), é definida como a adição ou subtração parcial ou total de qualquer substância na composição de um produto. A falsificação resulta na descaracterização do produto, com objetivos de tirar lucro ilícito dele, lesando, enganando (através da adição de elementos estranhos ou subtração de um de seus componentes) o consumidor.

Pelo exposto e tendo em vista a importância de encontrar leite de qualidade para alimentação humana, o objetivo deste trabalho foi analisar as características físico-químicas dos leites mais consumidos pela população do município de São Bernardo do Campo/SP e caracterizá-lo em relação ao padrão encontrado na legislação vigente.

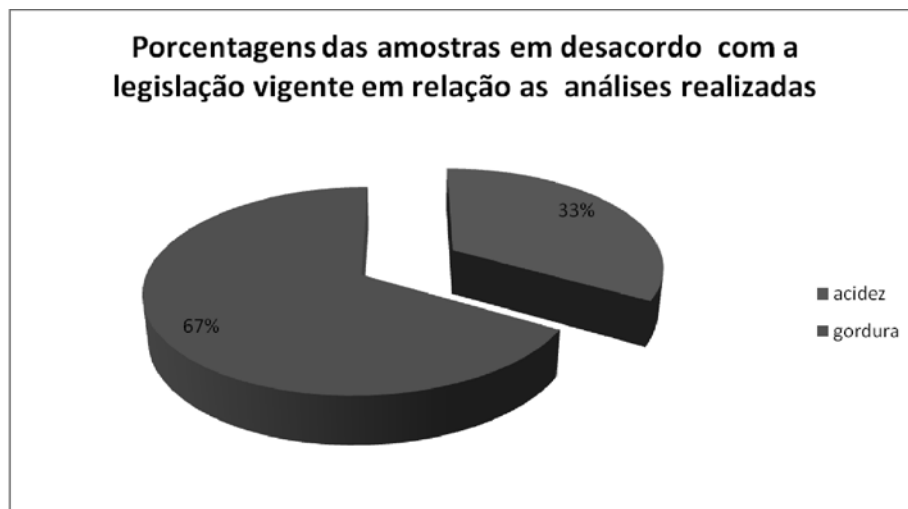
## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida com 17 amostras de leite integral, comercializado no município de

São Bernardo do Campo/SP. As amostras foram divididas em: 9 amostras de leite UHT; 4 amostras de leite pasteurizado (1 leite tipo A, 1 leite tipo B e 2 leites tipo C), e 4 amostras de leite em pó (sendo 1 composto lácteo). Buscou-se estudar tais produtos e verificar se os mesmos atendiam às especificações preconizadas por seus respectivos RTIQ's (Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade). As amostras foram obtidas de diversos pontos de venda, sendo as amostras de leite UHT e leite em pó, obtidas no dia anterior às análises; já as amostras de leite pasteurizado, foram obtidas com quatro horas de antecedência, antes do início das análises e armazenadas sob refrigeração. As amostras de leite em pó foram analisadas de forma reconstituída, de acordo com recomendado pelo fabricante. Foram analisados um litro individualmente de cada amostra. As provas físico-químicas foram representadas pelas análises de: densidade, acidez em ácido láctico, determinação de gordura pelo método de Gerber, teste da peroxidase (para as amostras de leite pasteurizado), determinação do extrato seco desengordurado, teste qualitativo para amido, segundo normas do Instituto Adolfo Lutz (2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à análise de densidade a 15°C, não foi encontrada nenhuma amostra em desacordo com a legislação vigente. Em um estudo, Ferreira et. al. (2005), encontraram 13% de amostras em desacordo em relação à densidade, quando analisando amostras de leite pasteurizado no Estado do Paraná. Já Silva et al (2008), estudando as características físico-químicas do leite pasteurizado e distribuído pelo programa do leite em Alagoas, encontraram 1,4% de amostras fora do padrão em relação ao mesmo parâmetro.



**Figura 1** – Gráfico resultante das porcentagens de amostras em desacordo quando comparadas entre as análises.

Os resultados de acidez em ácido láctico mostram que a amostra B apresentou acidez abaixo do mínimo permitido pela legislação (0,14 g de ácido láctico/ 100 mL). Lorenzetti et al (2006), também encontraram resultados abaixo do padrão para 6 amostras de leite tipo C, que podem indicar um leite suspeito de fraude por aguçagem, podendo ter relação com o incompleto enxágue dos equipamentos e tubulações utilizados durante o processamento do leite e que tenham sido higienizados com soda cáustica, ainda leite proveniente de vaca com mastite ou adição de água. Já a amostra L apresentou acidez acima do máximo estipulado pela legislação, a possível causa pode ser a alta taxa de bactérias acidificantes que se desenvolvem pelas condições favoráveis na execução da ordenha. O resultado encontrado corresponde a 5,88% das amostras. Dados semelhantes foram encontrados por Ferreira et al (2005), no qual duas (6,7%) das amostras de leite pasteurizado não atenderam à legislação vigente por obterem valores superiores aos permitidos.

Com relação à análise de gordura, foram encontrados 4 valores

abaixo do estipulado pela legislação, sendo duas amostras de leite longa vida e duas amostras de leite em pó (sendo uma amostra de composto lácteo). Quanto ao problema de gordura abaixo de 3,0%, Lorenzetti et al (2006), também encontrou 3 (20%) amostras de leite tipo C com valores menores do que o estipulado pela legislação. O leite em pó apresentou um teor de matéria gorda de 24,3%, sendo esta abaixo do valor estabelecido por legislação (maior ou igual a 26%). Observamos que há um grande número de amostras em desacordo, sendo, 11,8% (duas amostras) em desacordo com o padrão estabelecido para análises de acidez e 23,5% (4 amostras) para o padrão de gordura. Estes resultados podem ser observados na Figura 1 e Tabela 1. As análises de extrato seco total e sólidos não gordurosos apresentaram resultados satisfatórios, estando todas as amostras dentro do critério estabelecido em legislação.

Foi constatado que 25% (uma amostra), das amostras de leite pasteurizado, possuem o teor de acidez acima (0,37 g de ác. láctico/100 ml) do

máximo (0,18 g de ác. láctico/100 ml) estipulado pela instrução Normativa 51/02. Não houve amostras em desacordo para as demais análises. Todas as amostras de leite pasteurizado tiveram resultados positivos para o teste de peroxidase, e negativo quanto ao teste qualitativo para amido.

Das amostras de leite longa vida, 11% apresentaram-se em desacordo para a análise de acidez. O valor encontrado estava abaixo (0,12 g de ác. láctico/100 ml) do mínimo (0,14 g de ác. láctico/100 ml) estipulado pela Portaria n. 370/97. Referente ao teor de gordura 22% (duas amostras) não possuíam a quantidade mínima (3%) de gordura estipulada pela mesma legislação. Os valores encontrados foram 2,6 e 2,9% respectivamente. Não houve amostras em desacordo para as demais análises.

Das amostras de leite em pó, 50% (duas amostras) apresentaram-se em desacordo com o estabelecido na legislação para a análise de gordura (3%). As amostras apresentaram 0,9 e 2,8%. O primeiro valor representa a amostra do composto lácteo. Esse mesmo produto declara na rotulagem o teor de 2,9% de gordura.

**Tabela 1** - Resultados das análises de acidez, gordura, densidade, extrato seco total e sólidos não gordurosos. Estão destacados os resultados em desacordo com a legislação vigente.

<b>Marca</b>	<b>Acidez (g ácido lático/100ml)</b>	<b>Gordura %</b>	<b>Densidade (g/ml)</b>	<b>EST (g/100g)</b>	<b>Sólidos não Gordurosos (g/100g)</b>
<b>longa vida</b>					
A	0,173 ± 0,006	3,2 ± 0,4	1,032 ± 0,001	12,04	8,79
B	0,12 ± 0,02	3,2 ± 0,3	1,031 ± 0,000	11,95	8,75
C	0,16 ± 0,01	3,1 ± 0,1	1,032 ± 0,001	11,86	8,76
D	0,16 ± 0,01	3,2 ± 0,0	1,032 ± 0,004	12,1	8,9
E	0,163 ± 0,006	2,6 ± 0,2	1,032 ± 0,004	11,39	8,74
F	0,163 ± 0,006	3,6 ± 0,2	1,031 ± 0,001	12,35	8,8
G	0,136 ± 0,006	3,45 ± 0,07	1,032 ± 0,000	12,35	8,9
H	0,14 ± 0,00	3,2 ± 0,1	1,031 ± 0,000	11,9	8,7
I	0,173 ± 0,006	2,9 ± 0,3	1,031 ± 0,001	11,47	8,57
<b>pasteurizado</b>					
J	0,17 ± 0,01	3,05 ± 0,07	1,032 ± 0,001	11,9	8,85
K	0,16 ± 0,01	3,15 ± 0,07	1,032 ± 0,000	11,94	8,79
L	0,39 ± 0,03	3,00 ± 0,00	1,030 ± 0,001	11,39	8,39
M	0,166 ± 0,006	3,2 ± 0,2	1,032 ± 0,001	11,92	8,77
<b>leite em pó</b>					
N	0,143 ± 0,006	3,4 ± 0,1	N/A	12,04	8,64
O	0,14 ± 0,00	3,2 ± 0,3	N/A	11,40	8,20
P	0,183 ± 0,006	0,9 ± 0,6	N/A		
Q	0,141 ± 0,009	2,8 ± 0,1	N/A	10,26	8,18

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nas análises físico-químicas, concluiu-se que seis amostras analisadas de leite integral, comercializadas no município de São Bernardo do Campo, apresentaram resultados em desacordo com a legislação vigente, demonstrando uma deficiência do controle de qualidade de processamento do leite longa vida, pasteurizado e em pó, o que pode resultar em fraudes para mascarar essas deficiências do produto.

Para a análise de gordura, 4 amostras apresentaram resultados abaixo do valor especificado na legislação (3%), o que indica uma fraude econômica em relação ao consumidor.

Quanto à análise de acidez em ácido lático, duas amostras apresentaram valores fora do estipulado pela legislação, sendo uma com valor abaixo do mínimo estipulado (0,14 g de ácido lático/100 ml), o que pode ter relação com resíduos de sanitizantes nos equipamentos do processamento ou ainda leite proveniente de animal com mastite. O valor acima do máximo estipulado (0,18 g de ácido lático/100 ml) pode ser relacionado com a alta taxa de bactérias acidificantes provenientes da ordenha.

As análises de EST (extrato seco total) e sólidos não gordurosos apresentaram resultados satisfatórios, de acordo com a legislação vigente.

Diante do elevado número de amostras em desacordo, verifica-se a

necessidade de ampliar a atuação das autoridades sanitárias para fiscalizar a comercialização de leite, não permitindo que este se torne impróprio para consumo e se torne um risco para a população.

## REFERÊNCIAS

- ALVES *et al.* *Influência da qualidade do leite "in natura" sobre as características físico-químicas do leite pasteurizado na indústria de laticínios do CEFET-Bambuí. I Jornada Científica e VI FIPA do CEFET Bambuí. Bambuí/MG. 2008.*
- BEHMER, M.L.A. *Tecnologia do leite – produção, industrialização e análise.* 15 ed. São Paulo: Nobel, 1985. p. 15 – 121.



BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa n.51, de 18 de setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 20 nov. 2002, Sec. 1, p. 13.*

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 28, de 12 de junho de 2007. Regulamento Técnico de Fixação de Identidade e Qualidade de Composto lácteo. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17830>> Acesso em: 15 out. 2009.*

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Portaria nº 369, de 4 de setembro de 1997. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite em Pó. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=2017>>*

Acesso em: 18 ago. 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Portaria nº 370, de 4 de setembro de 1997. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite UHT. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1252>> Acesso em: 19 maio 2009.*

CARVALHO, A. F.; FREITAS, R. CAMPOS, F. M. Qualidade físico-química e microbiológica do leite pasteurizado comercializado em Viçosa – MG. UFV-MG. 2008.

CARVALHO et al. Métodos de detecção de fraude em leite por adição de soro de queijo. *REDVET. Rev. eletrônica de Veterinária – UFV/MG.* V.8, n.6. 2007.

FERREIRA et al. *Avaliação da qualidade físico-química de leite pasteurizado tipo c integral comercializado na cidade de Jaboticabal-SP.* 2005. UNESP.

LORENZETTI, D. K. Avaliação físico-química de leite tipo C comercializado em Curitiba e região metropolitana. *Rev. Hig. Alimentar, São Paulo,* v. 20, n. 138, p. 62-65, 2006.

MARTINS et al. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. *Ciênc.*

*Tecnol. Aliment., Campinas, 28(2): 295-298, abr.-jun. 2008.*

NERO et al. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela instrução normativa 51. *Ciênc. Tecnol. Aliment, Campinas, 25(1): 191-195, jan.-mar. 2005.*

\_\_\_\_\_. Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil. *Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 27(2): 391-393, abr.-jun. 2007.*

SILVA et al. Caracterização microbiológica e físico-química do leite pasteurizado destinado ao programa do leite no estado de Alagoas. *Ciênc. Tecnol. Aliment, Campinas, v. 28(1), p. 226-230, 2008.*

OLIVEIRA et al. Effect of microbiological characteristics of raw milk on the quality of whole milk powder. *Brazilian Journal of Microbiology.* v.31, p.95-98. 2000.

SILVA et al. Doenças transmitidas pelo leite e sua importância em saúde pública. *Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”,* Juiz de Fora, v. 62, nº 358, p. 3 – 18, 2007.

TRONCO, V. M. *Manual para Inspeção da Qualidade do Leite.* 3. ed. Santa Maria: Ed. UFSM, 2008. 203 p. ❖

*Leia e Assine a Revista*



**Higiene Alimentar**

# SURTOS DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS ASSOCIADOS AO CONSUMO DE SORVETES.

**Sandra Torres Peixoto** ✉

Sub-secretaria de Controle de Zoonoses, Vigilância e  
Fiscalização Sanitária da Município do Rio de Janeiro e  
Secretária Municipal de Fazenda de Duque de Caxias, RJ

**Alexandre dos Santos Pyrrho**

Faculdade de Ffarmácia - Universidade Federal do Rio de Janeiro

✉ sandratpeixoto@ig.com.br

## RESUMO

Diversos estudos que apresentam o potencial de veiculação de patógenos e toxinas em sorvetes com a consequente ocorrência de surtos de toxinfecção, mostram-se cada vez mais comum em vários países. Dentre os micro-organismos e toxinas que constituem riscos à saúde temos: *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Aeromonas spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Proteus*, *Bacillus*, *Giardia*, *Entamoeba*, *Cryptosporidium*, bolores, leveduras, aflatoxina, dentre outros. Pode-se pressupor que o consumo de sorvete com contaminação microbiana, leve a um risco potencial à saúde da população brasileira, podendo afetar de forma ainda mais grave a crescente população idosa e de imunossuprimidos. Desta forma, há necessidade de implementação do monitoramento destes micro-organismos pelos produtores e pela fiscalização sanitária. Em prol da melhoria da qualidade de vida da população, é imprescindível que a Vigilância Sanitária, aliada a outros órgãos responsáveis pela saúde do cidadão, atue com competência, eficiência e eficácia, fornecendo assim dados para tomada de decisões efetivas em Saúde Pública para garantir a segurança dos alimentos.

**Palavras-chave:** Vigilância sanitária. Patógenos. Parasitoses. Segurança dos alimentos.

## SUMMARY

*Several studies have reported the potential pathogens transmission and toxins in ice cream with a consequent outbreak of foodborne diseases. Apparently it is increasing in several countries. Many pathogens and toxins that present risks to health are: Escherichia coli, Salmonella spp., Aeromonas spp., Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, Proteus, Bacillus, Giardia, Entamoeba, Cryptosporidium, yeasts, aflatoxin, among others. It may be assumed that the consumption of ice cream with microbial contamination, leading to a potential health risk to Brazilian population, and it may affect even more seriously the growing elderly and immunosuppressed population. Thus, the implementation of micro-organisms monitoring by producers and by sanitary inspection service is crucial. To improve the quality of life, it is imperative that the Health Surveillance, shared with other agencies responsible for health of citizens, act with competence, efficiency and effectiveness, thus providing data to Public Health effective decisions to ensure food safety.*

**Keywords:** Sanitary inspection. Pathogens. Parasite. Food safety.

## INTRODUÇÃO

Sorvetes são produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas ou de uma mistura de água e açúcar. Podem ser adicionados de outros ingredientes desde que não descaracterize o produto (BRASIL 1999). É altamente

nutritivo e energético, cujo principal ingrediente é o leite, seja na forma líquida ou em pó. No Brasil, devido a uma cultura arraigada, o consumo de sorvete sofre com a sazonalidade e ocorre em uma escala muito grande durante o verão, ao contrário do que se verifica em todas as partes do mundo, mesmo em países de clima frio onde o consumo é mais constante ao longo do ano.

A composição química do sorvete é basicamente dos seguintes ingredientes: 10 a 17% de gordura, 8 a 12% de extrato seco desengordurado (constituída principalmente por proteínas, lactose e sais minerais), 12 a 17% de açúcares, 0,2 a 0,5% de estabilizantes e emulsificantes e 55 a 65% de água (TRGO 2003; QUEIROZ et al. 2009). Além dos ingredientes citados, também participam da mistura os estabilizantes e emulsificantes, bem como aromas, corantes, e acidulantes. Após a recepção da matéria-prima, seguida de formulação e mistura, várias etapas são envolvidas no processo de fabricação do sorvete: pasteurização, homogeneização, resfriamento e maturação, congelamento, adição de ingredientes opcionais (frutas, etc), envasamento, endurecimento, distribuição e consumo (GOFF 1997; SOFJAN e HARTEL 2004; BRASIL 1999; BRASIL 2003). O sorvete deve ser mantido a uma temperatura máxima de armazenamento de -18° C, que deverá ser medida no produto. Quando o produto é exposto à venda, é tolerada neste, à temperatura de -12°C (BRASIL 1999).

### **Perigos potenciais que poderão existir no fabrico do sorvete**

A saúde do consumidor pode ser afetada se exposta aos perigos potenciais microbianos, químicos e físicos, quando estão presentes no sorvete. Em relação à natureza microbiana podem estar envolvidos os seguintes agentes: *Staphylococcus aureus* e suas toxinas termo-resistentes, *Sal-*

*monella spp.*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Bacillus cereus*, *Streptococcus spp.*, *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica*, bolores e leveduras, micotoxinas provenientes de sementes oleaginosas, dentre outros.

Sobre os perigos potenciais de natureza química é importante salientar a presença de antimicrobianos, produtos de limpeza e sanitização, resíduos de pesticidas e metais pesados presentes na matéria-prima, e os de natureza física como fragmentos de metal ou vidro, insetos, pelos etc, que podem comprometer a segurança alimentar do produto.

São considerados como pontos críticos de controle para perigos químicos e microbianos a recepção e armazenamento da matéria-prima e ingredientes, incorporação de ingredientes (frutas, aromatizantes, corantes, dentre outros) após aeração e congelamento parcial; já no preparo da mistura a natureza do perigo é física; na pasteurização e maturação verificam-se perigos microbianos. Ressalta-se que, caso a pasteurização não seja realizada satisfatoriamente, e como não haverá outra etapa onde ocorra a redução de contaminação a níveis aceitáveis, este ponto crítico oferece perigos potenciais elevados. Caso haja falha na etapa de maturação com elevação de temperatura acima de 5° C, poderá ocorrer multiplicação de micro-organismos patogênicos sobreviventes da etapa da pasteurização, com o conseqüente comprometimento da qualidade do produto final.

Para que os potenciais de perigo sejam monitorados deverá ser utilizado o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC), boas práticas após o processamento, transporte e exposição do produto ao consumo. Tais procedimentos são pré-requisitos obrigatórios nos sistemas de qualidade de alimentos e indispensáveis para obtenção de produtos seguros e saudáveis (GIORDA-

NO e GALHARDI 2007). Visando garantir a segurança alimentar e desta forma a saúde dos consumidores a ANVISA editou a RDC nº 216 em 15 de setembro de 2004, regulamentando tais ações.

### **Estudos que mostram o potencial de veiculação de patógenos em sorvetes**

Em trabalhos analisados verificou-se a ocorrência de surto alimentar provocados por patógenos veiculados através do sorvete: a *Salmonella* (FALCÃO et al. 1983; HENNESSY et al. 1996; DODHIA et al. 1998; VOUGHT e TATINI 1998), *Shigella* (EL-SHAREF et al. 2006); *Staphylococcus* (EL-SHAREF et al. 2006; GUNDOGAN et al. 2006), *Listeria* (EL-SHAREF et al. 2006; ABRAHÃO et al. 2008), *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Aeromonas*, *Bacillus* (EL-SHAREF et al. 2006; AHMED et al. 2009), entre outros. Trabalho realizado na Líbia demonstrou que diversos patógenos presentes no sorvete apresentaram resistência a alguns antibióticos, sugerindo a necessidade da aplicação do sistema de análise de risco e controle de pontos críticos (APPCC) (EL-SHAREF et al. 2006). Além disso, na Turquia, também foi demonstrado que 26,6% das amostras de sorvetes foram positivas para *Staphylococcus aureus* e que estes apresentaram alta taxa de resistência a penicilina G, metacilina e bacitracina (GUNDOGAN et al. 2006).

Sorvete é um leite enriquecido nutricionalmente, congelado e consumido por todos os grupos de idade em particular crianças, durante o verão e devido à diversidade de ingredientes utilizados na sua constituição podem explicar as diferentes espécies de bactérias. No Paquistão, foram colhidas amostras de sorvete, aleatoriamente, constatando seus riscos potenciais à saúde pública, devido a presença de *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.*,

*Proteus* sp., *Bacillus* sp., *Salmonella* sp., *Staphylococcus* sp. (AHMED et al. 2009). Vários focos de doenças gastrointestinais devido a *Salmonella* ocorreram em alguns países da Ásia, Europa e América do Norte (CHUGH 1996; DIJURETIC e WALL 1996) e na Inglaterra e País de Gales dois focos de foram reportados em 1990 e 1995 devido ao consumo de sorvetes (HENNESSY et al. 1996). No Brasil, trabalho recente demonstrou que 28,6% das amostras de sorvete tipo italiano em Guarapuava, Paraná, foram consideradas impróprias para consumo humano por apresentarem condições sanitárias insatisfatórias e micro-organismos patogênicos que representam riscos a saúde do consumidor (DALLA SANTA et al. 2010).

Em amostras de sorvete coletadas de micro indústrias da cidade de São José do Rio Preto, São Paulo, 100% delas estavam em desacordo com a legislação brasileira, inclusive pela presença de *Salmonella* sp em 75% das amostras (HOFFMANN et al. 2000). Portanto a qualidade higiênico-sanitária destes sorvetes estava insatisfatória, veiculando assim patógenos causadores de toxinfecção alimentar. Um surto de infecção alimentar por *Samonella enteritidis* foi notificado, no Reino Unido, em 1996, quando trinta crianças que participavam de uma festa de aniversário apresentaram sintomas como diarreia e febre. As investigações epidemiológicas revelaram que o alimento causador foi o sorvete fabricado com ovos frescos, cuja produção era artesanal (DODHIA et al. 1998).

Muitos estudos citam produtos alimentícios, especialmente queijos, leite e outros produtos à base de leite, como as principais fontes de transmissão de *Listeria monocytogenes* (HO et al. 1986; AZADIAN et al. 1989). Em trabalho realizado no estado do Paraná, Brasil, foi avaliada a ocorrência de *Listeria monocytogenes* em sorvetes e alguns tipos de queijos,

produzidos e vendidos naquele estado. Neste trabalho, das amostras de sorvete não foram isoladas *Listeria* spp, sendo estas isoladas de amostras de queijo (ABRAHÃO et al. 2008). Contudo, já foi relatada a presença de *Listeria monocytogenes* em amostras de sorvetes coletadas em todo fluxo de produção em uma fábrica, durante os anos de 1990-1997. Pela persistência deste patógeno verificou-se a necessidade de controle dos pontos críticos do fluxograma de produção, para eliminar este problema de alto risco à saúde pública (MIETTINEN et al. 1999).

Sorvetes comercializados na cidade de Ponta Grossa-PR, bem como água usada na limpeza das colheres utilizadas para servi-los, foram submetidos à avaliação microbiológica e constataram (DIOGO et al. 2002): em seis amostras analisadas todas apresentaram contaminações por bolores e leveduras; duas por *Staphylococcus aureus*; quatro por enterobacterias totais e ausência de *Salmonella* sp nas sub-amostras analisadas. De acordo com a Legislação Federal do Ministério da Saúde observa-se que duas das amostras avaliadas estavam em “condições higiênicas insatisfatórias” e duas em “condições higiênico-sanitárias insatisfatórias”. Provavelmente, a contaminação está relacionada à manipulação inadequada no fabrico e na matéria-prima. Sobre a água, o ideal seria analisar todas as fontes para ter um resultado fidedigno.

Foram encontrados em restaurantes populares, no México, sorvetes contaminados com *Escherichia coli* enterotoxigênica, um dos causadores da diarreia dos viajantes (VIGIL et al. 2009). A frequência de cada agente infeccioso como causa de diarreia dos viajantes e de intoxicação alimentar pode variar de acordo com países e regiões visitadas.

Em um surto de toxinfecção alimentar causado por verocitotoxina (VTEC), produzidos por *E. coli*

O145 e O26 associado ao consumo de sorvete produzido em fazenda na Bélgica, onde foram acometidas cinco crianças com colite hemorrágica e Síndrome Hemolítica Urêmica (SHU), três tiveram confirmação laboratorial de infecção VTEC O145 (SCHRIJVER et al. 2008). Todos os pacientes consumiram sorvetes produzidos e vendidos na fazenda. Na Europa e nos Estados Unidos, infecções VTEC aumentaram na última década, causando grandes epidemias de intoxicação alimentar em países industrializados. Provavelmente, ocorra sub-notificação, visto que os laboratórios clínicos do país citado não fazem testes para esses micro-organismos causadores de gastroenterites em amostras de rotina (SCHRIJVER et al. 2008). Além disso, é importante ressaltar a necessidade de considerar zoonótica a transmissão para implementar medidas de prevenção em instalações onde haja contato direto com animais de fazenda e seu ambiente. A presença de VTEC em bovinos nas fazendas e das atividades comuns da manipulação de alimentos é problemática, pois estes patógenos podem sobreviver por meses em superfícies. A presença de VTEC em sorvete feito com leite pasteurizado não é comum. Contudo, como mostrado no surto citado acima, a contaminação cruzada é um risco significativo.

Outros organismos normalmente não associados à pesquisa microbiológica convencional podem ainda causar surtos de toxinfecção alimentar pela ingestão de sorvetes. A giardíase e a criptosporidiose são protozooses cujas formas infectantes resistem ao congelamento e a transmissão ocorre, principalmente, através da ingestão de água e alimentos contaminados, reunindo assim condições para provocar doença transmitida por alimentos (DTA). Alguns trabalhos já demonstraram o potencial de transmissão da criptosporidiose veiculada por alimentos (QUIROZ et al. 2000), ou

mesmo veiculada pelo uso de cubos de gelo indicando a resistência das formas infectantes às baixas temperaturas (HAJDU et al. 2008). Desta forma o sorvete também é um potencial disseminador desta parasitose.

A despeito da contaminação pela ingestão de patógenos, ainda há a possibilidade da intoxicação por substâncias produzidas por micro-organismos não diretamente patogênicos. Entre elas podemos citar a presença no sorvete de aflatoxinas que são consideradas como responsáveis por lesões hepáticas de natureza cancerígena. Pesquisa realizada na Nigéria determinou a contaminação por aflatoxina M1 no leite e sorvetes, sugerindo que há necessidade de rigoroso controle de qualidade e boas práticas de fabricação e armazenamento durante o processamento e a distribuição destes produtos (ATAN-DA et al. 2007).

Diversas são as possibilidades de contaminação do sorvete ao longo da sua via de produção, armazenamento e comercialização. Além disso, não se pode esquecer que são responsáveis pela contaminação de alimentos, os hábitos de higiene inadequados como manipulação com as mãos sujas, hábitos precários de higiene pessoal, entre outros (PANETTA 1998).

## CONCLUSÃO

Em todo o mundo o sorvete é fonte frequente de DTA. No Brasil, o mercado informal de leite e derivados representa um risco potencial de tais surtos, uma vez que os micro-organismos patogênicos e toxinas são veiculados também por estes alimentos. Por considerar de suma importância o constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando a proteção da saúde da população, a ANVISA editou a RDC Nº 216/ 2004 onde especifica a necessidade de harmonização da ação de inspeção sanitária em serviços de

alimentação, elaboração de requisitos higiênico-sanitários gerais para serviços de alimentação aplicáveis em todo território nacional.

Para que as ações de Vigilância e Fiscalização Sanitária ocorram de forma legal, todos os estabelecimentos ou locais destinados à produção, manipulação, acondicionamento, armazenamento, depósito ou venda de alimentos deverão possuir licenciamento sanitário e fazendário, evitando assim a clandestinidade. Este embasamento legal propicia ações que poderão ser monitoradas, de acordo com as necessidades, tendo como resultado satisfatório eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, W.M., ABRAHÃO, P.R.S., MONTEIRO, C.L.B. e PONTAROLO, R. Occurrence of *Listeria monocytogenes* in cheese and ice cream produced in the State of Paraná, Brasil. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v.44, n.2, p.289-296. 2008.
- AHMED, K., HUSSAIN, A., IMRAN, QAZALBASH, M.A. e W., H. Microbiological Quality of Ice Cream Sold in Gilgit Town. **Pakistan Journal of Nutrition**, v.8, n.9, p.1397-1400. 2009.
- AZADIAN, B.S., FINNERTY, G.T. e PEARSON, A.D. Cheese-borne listeria meningitis in immunocompetent patient. **Lancet**, v.1, n.8633, p.322-323. 1989.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 379 de 26 de Abril de 1999. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**1999.
- BRASIL. Ministério de Estado da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 267 de 25 de Setembro de 2003. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília**2003.
- CHUGH, K. Salmonella outbreak from ice cream. **Indian Pediatric**, v.33, n.11, p.976-977. 1996.
- DALLA SANTA, O.R., JUSTUS, A., ZANETTE, C.M. e DALLA SANTA, H.S. Qualidade microbiológica de sorvete tipo italiano, comercializados na cidade de Guarapuava, Paraná. **Rev. Hig. Alimentar**, v.24, n.180, p.59-63. 2010.
- DIJURETIC, T. e WALL, P.G. An outbreak of Salmonella infection from ice cream. **The New Engl J Med**, v.335, p.824. 1996.
- DIOGO, G.T., AGUIAR, G.M., TOLENTINO, M.C., BUFFARA, D. e PILEGGI, M. AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SORVETES COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE PONTA GROSSA - PR E DA ÁGUA USADA NA LIMPEZA DAS COLHERES UTILIZADAS PARA SERVI-LOS. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v.8, n.1, p.23-32. 2002.
- DODHIA, H., KEARNEY, J. e WARBURTON, F. A birthday party, home-made ice cream, and an outbreak of Salmonella enteritidis phage type 6 infection. **Commun Dis Public Health**, v.1, n.1, p.31-34. 1998.
- EL-SHAREF, N., GHENGHESH, K.S., ABOGNAH, Y.S., GNAN, S.O. e RAHOUMA, A. Bacteriological quality of ice cream in Tripoli-Libya. **Food Control**, v.17, n.637-641, 2006.
- FALCÃO, D.P., FILHO, G.S., NISHIDA, N.K. e BORGES, S.R. EXAME MICROBIOLÓGICO DE SORVETES NÃO PASTEURIZADOS. **Rev Saúde Públ São Paulo**, v.17, p.2-8. 1983.
- GIORDANO, J.C. e GALHARDI, M.G. **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC**. Campinas: SBCTA, 2007. p.
- GOFF, H.D. Colloidal aspects of ice cream--A review. **International Dairy Journal**, v.7, n.6-7, p.363-373. 1997.
- GUNDOGAN, N., CITAK, S. e TURAN, E. Slime production, DNase activity and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from raw milk, pasteurised milk and ice cream samples. **Food Control**, v.17, p.389-392. 2006.

- HAJDU, A., VOLD, L., OSTMO, T.A., HELLEVE, A., HELGEBOSTAD, S.R., KROGH, T., ROBERTSON, L., DE JONG, B. e NYGARD, K. Investigation of Swedish cases reveals an outbreak of cryptosporidiosis at a Norwegian hotel with possible links to in-house water systems. *BMC Infect Dis*, v.8, p.152. 2008.
- HENNESSY, T.W., HEDBERG, C.W., SLUTSKER, L., WHITE, K.E., BESSER-WIEK, J.M., MOEN, M.E., FELDMAN, J., COLEMAN, W.W., EDMONSON, L.M., MACDONALD, K.L. e OSTERHOLM, M.T. A national outbreak of *Salmonella enteritidis* infections from ice cream. The Investigation Team. *N Engl J Med*, v.334, n.20, p.1281-1286. 1996.
- HO, J.L., SHANDS, K.N., FRIEDLAND, G., ECKIND, P. e FRASER, D.W. An outbreak of type 4b *Listeria monocytogenes* infection involving patients from eight Boston hospitals. *Arch Intern Med*, v.146, n.3, p.520-524. 1986.
- HOFFMANN, F.L., PENNA, A.L.B. e COELHO, A.R. Qualidade higiênico-sanitária de sorvetes comercializados na cidade de São José do Rio Preto-SP-Brasil. *Rev. Hig. Alimentar*, v.11, n.76, p.62-68. 2000.
- MIETTINEN, M.K., BJORKROTH, K.J. e KORKEALA, H.J. Characterization of *Listeria monocytogenes* from an ice cream plant by serotyping and pulsed-field gel electrophoresis. *Int J Food Microbiol*, v.46, n.3, p.187-192. 1999.
- PANETTA, J.C. O manipulador: fator de segurança e qualidade dos alimentos. *Rev. Hig. Alimentar*, v.12, n.57, p.8-10. 1998.
- QUEIROZ, H.G.D.S., NETA, N.D.A.S., PINTO, R.S., RODRIGUES, M.D.C.P. e COSTA4, J.M.C.D. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de sorvetes do tipo tapioca. *Rev. Ciênc. Agrônômica*, v.40, n.1, p.60-65. 2009.
- QUIROZ, E.S., BERN, C., MACARTHUR, J.R., XIAO, L., FLETCHER, M., ARROWOOD, M.J., SHAY, D.K., LEVY, M.E., GLASS, R.I. e LAL, A. An outbreak of cryptosporidiosis linked to a foodhandler. *J Infect Dis*, v.181, n.2, p.695-700. 2000.
- SCHRIJVER, K.D., BUVENS, G., POSSÉ, B., BRANDEN, D.V.D., OOSTERLYNCK, O., ZUTTER, L.D., EILERS, K., PIÉRARD, D., DIERICK, K., DAMME-LOMBAERTS, R.V., CLAUWERS, C. e JACOBS, R. Outbreak of verocytotoxin-producing *E. coli* O145 and O26 infections associated with the consumption of ice cream produced at a farm, Belgium. *Eurosurveillance*, v.13, n.1-3, p.1-4. 2008.
- SOFJAN, R.P. e HARTEL, R.W. Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream. *International Dairy Journal*, v.14, n.3, p.255-262. 2004.
- TRGO, C. Factors affecting texture of ice cream. In: B.M. MACKENNA. *Texture in food: semi-solid foods*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2003. v. 1. p.448.
- VIGIL, K.J., JIANG, Z., CHEN, J.J., PALUMBO, K.L., GALBADAGE, T., BROWN, E.L., J., Y., KOO, H., DUPONT, M., ERICSSON, C., ADACHI, J. e DUPONT, H.L. Short Report: Coliform and *Escherichia coli* Contamination of Desserts Served in Public Restaurants from Guadalajara, Mexico, and Houston, Texas. *J Am Trop Med Hyg*, v.80, n.4, p.606-608. 2009.
- VOUGHT, K.J. e TATINI, S.R. *Salmonella enteritidis* contamination of ice cream associated with a 1994 multistate outbreak. *J Food Prot*, v.61, n.1, p.5-10. 1998. ❖



## REDAÇÃO CIENTÍFICA GANHA SITE ESPECIALIZADO.

Autor de livros sobre redação e publicação científica, o professor Gilson Volpato, da Unesp, lança site com artigos, referências teóricas e notícias comentadas sobre temas como redação científica, educação e ética na ciência. O site se divide nas seções “Ciência”, “Redação Científica”, “Publicação Científica”, “Ética e Moral na Ciência”, “Sociedade”, “Administração” e “Educação”. Em cada uma das seções temáticas há uma lista de livros relacionados ao assunto, artigos, uma série de links para textos externos – com comentários do autor – e uma lista de dicas.

O site também dá acesso a aulas on-line do curso “Bases Teóricas para Redação Científica”, apresentado por Volpato na Unesp. Redação Científica por Gilson Volpato: [www.gilsonvolpato.com.br](http://www.gilsonvolpato.com.br).

(Fonte: Agência FAPESP, set/11.)

# ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE POÇOS DE UMA REGIÃO RURAL PERTENCENTE AO MUNICÍPIO DE DOURADOS, MS.

Luís Arthur S. Castilho

Adriana Mary Mestriner Felipe de Melo ✉

Centro Universitário da Grande Dourados, MS - Brasil.

✉ mestriner@unigran.br

## RESUMO

A qualidade da água é essencial para que não haja veiculação de patógenos, especialmente nos locais desprovidos de água tratada. O objetivo deste trabalho foi pesquisar a qualidade microbiológica da água de poços de uma região rural de Dourados (MS). Pesquisaram-se água de dez poços de um total de 53, pertencentes à região do Proteirito, em dois momentos distintos. A Técnica de Tubos Múltiplos foi adotada para quantificar a presença de coliformes totais e termotolerantes e os resultados foram expressos de acordo com a tabela do NMP. Na primeira coleta (2006), 40% das propriedades ainda utilizam águas em condições impróprias para consumo humano, de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação sanitária nacional. Na segunda coleta (2008) apenas um poço continha água potável. Dados como este reforçam que as estratégias para prevenção de doenças veiculadas pela água ainda é uma ocupação para a Saúde Pública.

**Palavras-chaves:** Água subterrânea. *Escherichia coli*. Análise microbiológica. Coliformes.

## SUMMARY

*The water quality control is essentially important to avoid that the population through the alimentary way contamination has pathologies, especially in the rural area, the major water-springs for human consumption is wells. This present work had the intention of evaluate the microbiologic quality of well water from rural properties of Dourados (MS). Ten samples were analyzed, from properties of Proteirito, localized on the rural area of Dourados, through the Multiply Tubs Technique, which allows quantify total and faecal coliforms through the inoculation of the samples in Green Brilliant and Escherichia coli stock. The research has as results that 40% of properties from this region are out of conditions for human consumption in 2006, or having levels total and faecal coliforms out of standards established by sanitary legislation. In addition, in 2008, one of this properties had not contamination by Escherichia coli, which determines faecal coliforms contamination.*

**Keywords:** Underground water. *Escherichia coli*. Microbiological analyses. Coliforms.

## INTRODUÇÃO

A água é um dos fatores chave para promoção e manutenção da saúde humana. Sua qualidade para consumo humano tem sido alvo de pesquisas em todo o mundo (SLAM et al., 2001), pois em condições impróprias pode veicular patógenos de pronunciada importância médica (FIGUEIREDO, 2002; FREITAS; FREITAS, 2005). Por sua vez, a proliferação de micro-organismos pode ser exacerbada pela presença

de compostos orgânicos lançados na água, seja ela superficial ou subterrânea (STROHL et al., 2004). Mesmo tratando-se de água tratada, elas são alvos de pesquisas que objetivam comprovar a qualidade da água fornecida à população urbana (FONG; LIPP, 2005; CRUMP et al., 2005).

O grupo de coliformes é referência como indicador da qualidade microbiológica da água (SILVA et al., 2000; OLIVEIRA; TERRA, 2004). No Brasil, a Portaria nº 518 de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004) versa sobre a vigilância da qualidade da água, bem como os limites aceitáveis de coliformes (total e fecal) para a água destinada ao consumo humano.

Dentre as metodologias aceitas para atestar a qualidade microbiológica da água, estão: os métodos clássicos (Técnica dos Tubos Múltiplos e membrana filtrante), métodos enzimáticos ( $\beta$ -D Galactosidase,  $\beta$ -D Glucuronidase) e métodos moleculares (ROMPRE et al., 2002; BETTEGA et al., 2006).

Outras inúmeras pesquisas vêm sendo realizadas em todo o Brasil para determinar a qualidade das águas de rios, bacias (FERREIRA, 2003), de abastecimento público (NOGUEIRA et al., 2003), de bebedouros (OLIVEIRA; TERRA, 2004), fontes naturais, águas minerais (ALVES et al., 2002) e poços (SILVA; ARAÚJO, 2003; AMARAL et al., 2003). No município de Maringá/PR, 83,3% das águas tratadas e não tratadas estudadas não atendiam aos padrões de potabilidade para coliformes totais e 48% também não atenderam aos limites estabelecidos para os coliformes fecais. Um dado importante a ser destacado é que a contaminação foi maior em águas não tratadas, provenientes do ambiente rural. Entretanto, independente da água ser do ambiente rural ou não, podem existir contaminação nas águas subterrâneas (NOGUEIRA et al., 2003).

A qualidade da água de poços também vem sendo objeto de estudo em outros países. Em Beirut a água consumida pela população (água distribuída pela rede pública, poços privados e embalagens de água comercializadas) estava em más condições gerais. Entretanto, a deterioração e infiltrações que acometem os poços precisariam ser vistoriadas necessitando de legislação específica para manter o estado de conservação compatível para que haja utilização da água para uso humano (KORFALI; JURDI, 2008). No Kenya (KIMANI-MURAGE; NGINDU, 2007), a água obtida de poços foi uma das fontes de acesso à água de destaque pela maioria dos participantes da pesquisa (89,1%; 171). Outro fato curioso é que apesar da maioria (59%) dos poços atenderam a recomendação mínima de 15 m de distância entre as instalações sanitárias (latrinas), 38% dos poços possuíam menos de 15m. As condições das águas analisadas não atendiam aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS), destacando ser ainda um grave problema de saúde pública na região.

Dourados é a segunda maior cidade do Estado de Mato Grosso do Sul e localiza-se na porção Centro-Sul do Estado, a 224 km de Campo Grande, capital do estado. A cidade tem uma localização geográfica privilegiada, sendo centro de uma região formada por 34 municípios e é reconhecida pelo seu potencial agropecuário. O município tem uma população superior a 181.869 dos quais, 99% têm disponibilidade de energia elétrica e 98%, água potável (IBGE, 2009). A garantia de qualidade de água para consumo humano trata-se de uma questão relevante para toda a população, entretanto, algumas vezes a população residente na área rural acaba não tendo acesso à água tratada pelas empresas de saneamento. Isso pode proporcionar maior risco para aquisição

de doenças de veiculação hídrica, visto que os parâmetros exigidos para a potabilidade da água podem não estar presentes em água desprovida de tratamento. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo monitorar a qualidade microbiológica da água de poços de propriedades rurais do município de Dourados-MS, entre os anos de 2006 e 2008.

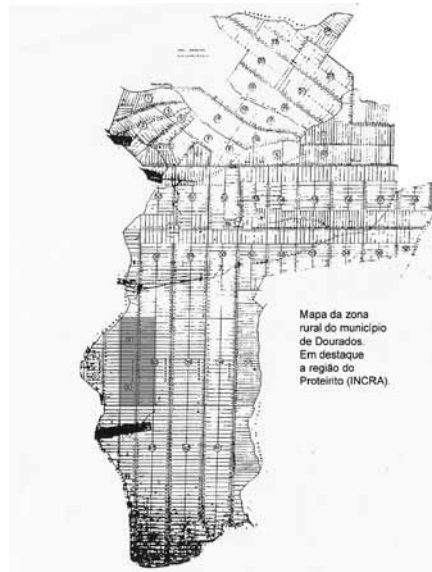
## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado com amostras coletadas de poços de propriedades rurais localizadas na Linha do Proteirito pertencente ao município de Dourados-MS (Figura 1). A região envolvida no estudo é formada por 53 propriedades entre chácaras, sítios e fazendas, com atividade voltada basicamente para produção de grãos, principalmente soja e milho, favorecidos pelo clima e solo que dão qualidade necessária à produção. Toda região é desprovida de água tratada, tendo o poço, como principal fonte de água para o consumo e necessidades básicas para atividades diárias. Das 53 propriedades, 10 propriedades foram escolhidas aleatoriamente por sorteio para fazer parte da pesquisa, o que perfaz 18% do número total de propriedades.

A coleta das amostras de água foi realizada em três momentos distintos, sendo a primeira no mês de abril de 2006, a segunda no mês de maio de 2006 e a terceira e última no mês de novembro de 2008. O horário de coleta foi o mesmo para os diferentes momentos de coleta.

A coleta das amostras de água foi realizada através do mesmo recipiente utilizado pelos moradores para uso da água, sempre precedida de desinfecção com álcool 70% e lavagem com água destilada. Após a coleta (100 mL) a água foi transferida para um frasco estéril e conservada em caixa de isopor com gelo até sua chegada ao Laboratório do Centro Universitário





**Figura 1** - Propriedades rurais que compõem a linha do “Proteirito”, município de Dourados (MS), 2006 (Fonte: adaptado de Brasil, 2006).

**FICHA DE AVALIAÇÃO DO AMBIENTE PESQUISADO**

Nome da Propriedade: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Profundidade do poço: \_\_\_\_\_

Possui revestimento: sim ( ) não ( ) qual? \_\_\_\_\_

Tipo de cobertura do poço: ( ) lacre ( ) tampa de madeira ( ) tampa de concreto

Maneira como a água é retirada: ( ) bomba ( ) sarílio

Distância do poço até a fossa doméstica: ( ) até 15m ( ) 15m a 30m ( ) acima de 30m

Tempo de existência do poço: \_\_\_\_\_

**Figura 2** – Ficha estruturada para avaliação das condições externas e de uso dos poços de água estudados da região rural “Proteirito”, pertencente ao município de Dourados, MS, Brasil.



**Figura 3** – Poços da região rural (Proterito) do município de Dourados, MS, 2006.

**(A)** poço artesiano em condições satisfatórias de conservação; **(B)** poço comum com condições precárias de conservação e vedação.

da Grande Dourados (UNIGRAN) para realização das análises microbiológicas.

A pesquisa de coliformes totais foi realizada pela técnica de Tubos Múltiplos conforme metodologia preconizada para análise microbiológica da água (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1995; SILVA et al., 2000). O número de coliformes para cada 100 mL de água foi então calculado pela distribuição positiva e/ou negativa dos tubos utilizando os parâmetros de referência contidos na Tabela do Número Mais Provável (NMP).

Durante as visitas aos locais de coleta, algumas observações sobre as condições físicas dos poços foram coletadas por meio de uma ficha estruturada (Figura 2).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A água proveniente de dez poços pertencentes a propriedades rurais da linha do “Proteirito”, em Dourados/MS apresentou qualidade microbiológica variável dentre os três momentos distintos em que a pesquisa foi realizada. Na primeira coleta, realizada em abril de 2006, apenas a água de um poço estava fora dos padrões estabelecidos para a potabilidade da água. Já na segunda coleta, realizada em maio do mesmo ano, o número de amostras que não atendiam aos parâmetros exigidos para consumo humano aumentou, totalizando quatro amostras. Na última análise, realizada em novembro de 2008, das dez amostras coletadas, quase a totalidade (90%) não estava própria para o consumo humano. Sendo a única amostra enquadrada como potável, de acordo com a portaria 518, proveniente de poço artesiano. Um dado para ser destacado é que esta amostra pertencia a um poço com estado de conservação adequado, bem como sistema de vedação e revestimento (Figura 3A) e com distância mínima considerável

com a fossa de despejos domésticos.

Dentre os parâmetros externos analisados, a distância entre as fossas era superior a 20 vinte metros, distância acima da distância mínima exigida para evitar contaminações com fossas (CCJ, 2006). Já nos poços onde foi encontrada a presença de coliformes fecais, as condições de infra-estrutura dos poços estavam inadequadas também nos aspectos externos de conservação e revestimento (figura 3B). Dentre as condições inapropriadas observadas estavam: poços com cobertura de madeira em condições precárias de conservação, recipientes de onde a água era retirada sem medidas mínimas de higiene, sendo a coleta realizada predominantemente por meio de um “sarilho”, método em que utiliza a introdução de um “balde” dentro do poço para a retirada da água, o que se caracteriza como um possível veículo de contaminantes.

Os dados sobre a profundidade, revestimento e o tempo de existência dos poços foram obtidos por meio de informações fornecidas pelos proprietários, sendo a maioria caracterizada como “rasos” e que foram escavados manualmente e não dispunham de revestimento interno. Todos confirmaram que o uso dos poços datava de longa data.

Considerando as duas primeiras análises realizadas no ano de 2006 e tendo em vista as Portarias 36/1990 (BRASIL, 1990) e 518/2004 (BRASIL, 2004), pode-se considerar que a qualidade da água apesar de estar potável em um determinado período pode ser contaminada em outro. Portanto, a qualidade microbiológica precisa ser monitorada constantemente, para evitar efeitos deletérios à saúde humana pela possível veiculação de patógenos gastrointestinais.

Após o término de cada análise, os resultados foram noticiados aos moradores da região e as instruções para providências foram repassadas aos proprietários dos poços. Verificou-se

que em um dos locais onde deixou-se de retirar a água por meio de baldes, a nova coleta resultou em água imprópria para consumo, servindo de alerta de que a fonte de contaminação não era relativa apenas ao recipiente de coleta de água.

Como a região rural da cidade de Dourados, não se limita apenas a área dessa pesquisa, e tendo em vista o aparecimento frequente de resultados positivos para contaminação microbiológica, destaca-se a importância de se estender o estudo às demais regiões do município.

## CONCLUSÃO

A qualidade microbiológica da grande parte dos poços pesquisados na região do Proteirito em Dourados/MS, estava insatisfatória para consumo humano. Desta forma, torna-se de fundamental importância o monitoramento da qualidade da água proveniente das regiões rurais destinada ao consumo humano.

## Agradecimentos

À Unigran por disponibilizar suas instalações físicas para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, N. C.; ODORIZZI, A. C.; GOU-LART, F. C. *Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento, Marília, SP. Rev. Saúde Pública [online]*, v. 36, n. 6, p. 749-751, 2002.
- AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A.; ROSSI JUNIOR, O. D. *Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. Rev. de Saúde Pública*, v 37, n 4, p.510-514, 2003.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard methods for examination of water and wastewater. 19th ed. Washington: DC; 1995.*
- BETTEGA, J.M.P.; MACHADO, M.R.; PRESIBELLA, M. ET AL. *Analithical*

- methods for water microbiological control for human consumption. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 5, p. 950-954, set./out., 2006
- BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. 2006
- BRASIL. Portaria 518, de 25 de março de 2004. Norma de qualidade da água para consumo humano. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de março 2004.
- BRASIL. Portaria 36, de 19 de janeiro de 1990. Normas e o padrão de Potabilidade da Água destinada ao consumo humano. **Diário Oficial da União**, Seção I, p. 1651-1654, Brasília, 23 de janeiro de 1990.
- CCJ - COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CUBATÃO NORTE. **Cartilha Referência para Participação na Elaboração do Plano dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte**. Disponível em: <[http://www.cubataojoinville.org.br/novapagina/agenda/cartilha\\_plamirh.htm](http://www.cubataojoinville.org.br/novapagina/agenda/cartilha_plamirh.htm)>. Acesso em 01/07/2006.
- CRUMP, J. A.; OTIENO, O.; SLUTSKER, B. H. K. et al. Household based treatment of drinking water with flocculant – disinfectant for preventing diarrhoea in areas with turbid source water in rural western Kenya: cluster randomised controlled trial. **Brazilian Medical Journals**, v. 331, p. 478-481, 2005.
- FERREIRA A. P. Inspeção microbiológica para avaliação da qualidade das águas ambientais. **Rev. Brasileira de Farmácia**, v. 84, n. 2, p. 61-63, 2003.
- FIGUEIREDO, R. M. **Doenças Veiculadas por alimentos: guia prático para evitar DVAs**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2002.
- FONG, T. LIPP, E. K. Enteric Viruses of Humans and Animals in Aquatic Environments: Health Risks, Detection, and Potential Water Quality Assessment Tools. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v. 69, n. 2, p. 357-371, 2005.
- FREITAS, M. B. FREITAS, C. M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 10, n. 4, p. 993-1004. 2005.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/>> com acesso de 26 de abril de 2009.
- KIMANI-MURAGE, E. W.; NGINDU, A. M. Quality of Water the Slum Dwellers use: the case of a Kenyan Slum. **Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine**, v. 84, n. 6, p. 829-838, 2007.
- KORFALI, S. I.; JURDI, M. Provision of safe domestic water for the promotion and protection of public health: a case study of the city of Beirut, Lebanon. **Environmental Geochemistry and Health**, v.31, n.2, p. 283-95, 2008.
- NOGUEIRA, G.; NAKAMURA, C.; TOGNIM, M.; ABREU FILHO, B.; DIAS FILHO, B. Microbiological quality of drinking water of urban and rural communities, Brazil. **Rev. de Saúde Pública**, v. 37, n. 2, p. 232-236, 2003.
- OLIVEIRA, A. C. S.; TERRA, A. P. S. Detecção de Coliformes Totais e Fecais em Água dos Bebedouros do Campus I da Faculdade de Medicina do Triangulo Mineiro. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 18, n. 125, p. 57-62, 2004.
- ROMPRE, A.; SERVAIS, P.; BAUDART, J. et al. Detection and enumeration of coliforms in drinking water: current methods and emerging approaches. **Journal of Microbiological Methods**, v. 49, p. 31–54, 2002.
- SILVA, N.; CANTUSIO NETO, R.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica da água**. Núcleo de Microbiologia. Instituto de Tecnologia de Alimentos. São Paulo: Núcleo de Microbiologia, 2000.
- SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 4, p. 1019-1028, 2003.
- SLAM, M. S. SIDDIKA, A. KHAN, M. N. H. GOLDAR, M. M. SADIQUE, M. A. KABIR, A. N. M. H. HUQ, Q. COLWELL, R. R. Microbiological Analyses of Tube-Well Water in a Rural Area of Bangladesh. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 67, n. 7, p. 3328-3330, 2001.
- STROHL, W. A.; ROUSE, H.; FISHER, B. D. **Microbiologia ilustrada**. Porto Alegre: Artmed, 2004. ❖



# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE VEGETAIS MINIMAMENTE PROCESSADOS, COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE SÃO PAULO.

**Katilcia Ribeiro Pires**  
**Vanessa Saito Donadone**  
**Daniela Maria Alves Chaud**  
**Isabela Rosier Olimpio Pereira** ✉  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
CCBS; Universidade Presbiteriana Mackenzie

✉ isabela.rosier@hotmail.com

## RESUMO

Os produtos minimamente processados vêm recebendo expressiva dimensão no mercado. No Brasil, a tecnologia de processamento mínimo apareceu na década 90. Este aumento se relaciona principalmente a mudanças do hábito alimentar da população, que cada vez mais exige produtos frescos e com praticidade. O crescente consumo dessas hortaliças, principalmente pela facilidade de serem prontas para o consumo rápido despertou o interesse na averiguação da qualidade microbiológica de seus produtos. Por isso, foi proposta a avaliação da carga microbiana total (aeróbios mesófilos), a contagem total de fungos e leveduras e a presença de coliformes totais de nove diferentes produtos de hortaliças beneficiadas pelo processamento mínimo de diferentes marcas comercializadas na cidade de São Paulo. As amostras adquiridas foram: batata, mandioca, mandioquinha, milho (sendo estas cozidas ao vapor e embaladas a vácuo), alface crespa, alface americana, rúcula, agrião e espinafre (higienizados e embalados em atmosfera modificada). Os resultados

encontrados para fungos e leveduras variaram da ordem de  $10^7$  a  $10^8$  UFC/g e para bactérias variaram da ordem de  $10^7$  a  $10^8$  UFC/g. Para as análises de coliformes totais, das 9 amostras testadas, 8 tiveram resultado positivo. A contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios e a contagem total de fungos em todas as amostras foram encontradas muito elevadas. Mais de 80% das amostras apresentaram resultados positivos para coliformes totais. Isso indica uma possível falha de higiene no processamento ou armazenamento inadequado. Estes resultados demandam ações de saúde pública visto que estes vegetais são comercializados como prontos para consumo, apresentando riscos para a saúde do consumidor.

**Palavras-chave:** Processamento mínimo. Hortaliças. Contagem padrão. Fungos e leveduras.

## SUMMARY

*Microbiological Quality Of Minimally Processed Vegetables Sold In São Paulo.*

*Minimally processed products have been receiving significant importance in the market. In Brazil, the minimum processing technology appeared in the 90's. This increase relates primarily to changes in dietary habits of the population that increasingly demands products with fresh and convenience. The increasing consumption of vegetables, especially the convenience of being ready for quick consumption induced interest in the evaluation of the microbiological quality of their products. Therefore, we proposed the evaluation of the mesophilic aerobic microorganisms, the total count of fungi and yeasts and the presence of total coliforms in nine different products of minimally processed vegetables of different brands sold in the city of Sao Paulo. The samples obtained were: potato,*

*manioc, n. cassava and corn (cooked in steam and vacuum packed); 2 kinds of lettuce, arugula, watercress and spinach (cleaned and packed in modified atmosphere). The results for fungi varied from  $10^7$  to  $10^8$  UFC/g and for bacteria varied from  $10^6$  to  $10^8$  UFC/g. The results for the analysis of total coliforms showed that 8 samples were positive from 9 samples tested. The count of mesophilic aerobic bacteria and total count of fungi in all samples of minimally processed vegetables were found very high. More than 80% of samples tested were positive for total coliforms. This indicates a possible failure of hygiene in processing or improper storage. These results require public health interventions because these vegetables are sold as ready for consumption, presenting risks to consumer health.*

**Keywords:** Minimal processing. Vegetables. Mesophilic aerobic count. Fungi. Yeast.

## INTRODUÇÃO

Na última década tem acontecido uma vasta mudança nos padrões de consumo de produtos hortícolas. A busca por alimentos saudáveis tem crescido a cada dia e os consumidores estão mais ansiosos por produtos que tragam ótima qualidade nutricional e que sejam convenientes no preparo e no consumo (FERREIRA et al., 2003). A parte desses produtos que mais ascende no mercado é o produto lavado, descascado, cortado ou fatiado, embalado cru e armazenado sob refrigeração, conhecido como minimamente processado (PMP) (BERBARI et al., 2001).

Os produtos minimamente processados vêm recebendo expressiva dimensão no mercado. No Brasil, a tecnologia de processamento mí-

nimo apareceu na década 90. Este aumento se relaciona principalmente a mudanças do hábito alimentar da população, que cada vez mais exige produtos frescos e com praticidade (JACOMINO et al., 2004).

As alterações microbiológicas que acontecem em vegetais variam de acordo com a composição da microbiota de cada alimento, que por sua vez está relacionada a outros fatores. O ambiente, a manipulação, a água disponível e a umidade, a temperatura, a atmosfera e a acidez são os fatores mais importantes (PORTE; MAIA, 2001). A contaminação dos AMP advém principalmente das operações de corte e fatiamento, nas quais patógenos existentes na superfície da matéria-prima ou nas mãos dos manipuladores transpõem para o produto (BRUNO et al., 2005).

Fatores extrínsecos, como a temperatura e a composição atmosférica são essenciais para retardar desordens fisiológicas, bioquímicas e microbiológicas dos alimentos minimamente processados, que comprometem suas características organolépticas (PORTE; MAIA, 2001).

A validade dos PMP depende de vários aspectos, dentre eles, a atividade da microbiota contaminante e a condição morfológica e fisiológica do tecido vegetal. Várias táticas e tratamentos têm sido considerados para promover o aumento da vida de prateleira de produtos minimamente processados. Dentre esses processos, os que implicam na eliminação de alguns micro-organismos, na inibição ou no retardamento do crescimento de outros são, principalmente, lavagem, sanitificação, atmosferas modificadas, irradiações e o uso de bioconservantes (VANETTI, 2002). Estas práticas têm sido responsáveis pelo crescente número de surtos ou infecções causadas por patógenos veiculados por vegetais (BRUNO et al., 2005).

A qualidade microbiológica de alimentos minimamente processados

está diretamente relacionada com a presença tanto de micro-organismos deterioradores, que irão colaborar com as modificações indesejáveis das características sensoriais do produto, tais como cor, odor, textura e aparência como, também, de micro-organismos patogênicos em concentrações prejudiciais à saúde. Deste modo, a segurança microbiológica refere-se à ausência de toxinas microbianas e de micro-organismos patogênicos causadores de infecção alimentar (SILVA et al., 2006).

Em meio aos patógenos isolados em produtos minimamente processados podem ser referidos: *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium*, *Bacillus cereus* e psicrotrofos como *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* e *Aeromonas hydrophyla* (BRUNO et al., 2005).

Entre as hortaliças mais comercializadas para consumo cru está a alface (*Lactuca sativa* L), bastante usada na composição de sanduíches, decorações de pratos, saladas, etc, além do produto pronto para consumo, na forma de hortaliça minimamente processada, requisitando maiores precauções quanto ao aspecto da saúde pública. De acordo com Frank e Takeushi (2001), “hortaliças frescas, especialmente alface, têm sido identificadas como veículos significantes de patógenos relevantes em saúde pública, incluindo a bactéria entero-hemorrágica *Escherichia coli*” (SILVEIRA et al., 2001).

As frutas, legumes e verduras, como componentes da alimentação diária, poderiam auxiliar na prevenção das principais doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) como as doenças cardiovasculares e os vários tipos de câncer. Ingerir uma variedade destes alimentos confere, seguramente, uma apropriada ingestão da maior parte dos micronutrientes, fibras e uma quantidade de fatores nutricionalmente essenciais (GOMES, 2007).

Portanto, o consumo de hortaliças deve ser incentivado, porém há uma preocupação com a segurança associada aos PMP. O crescente consumo dessas hortaliças, principalmente pela facilidade de serem prontas para o consumo rápido despertou o interesse na averiguação da qualidade microbiológica de seus produtos.

Por isso, foi proposta a avaliação da carga microbiana total (aeróbios mesófilos) e a presença de coliformes totais de nove diferentes hortaliças beneficiadas pelo processamento mínimo de diferentes marcas comercializadas na cidade de São Paulo.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Nove amostras de hortaliças minimamente processadas foram adquiridas em um supermercado da cidade de São Paulo no mês de julho de 2009. As amostras foram transportadas a 10°C para o laboratório e foram imediatamente analisadas. As amostras adquiridas foram: batata, mandioca, mandioquinha e milho (cozidas ao vapor e embaladas a vácuo); alface crespa, alface americana, rúcula, agrião e espinafre (higienizados e embalados em atmosfera modificada).

Foram pesadas 25g de cada hortaliça em uma placa de Petri esteril. Em ambiente estéril, esta massa foi homogeneizada com 225 mL de solução salina a 0,85% em liquidificador previamente esterilizado com álcool 70%, obtendo-se a diluição  $10^{-1}$  e foi procedida a diluição seriada até a diluição de  $10^{-6}$ .

Para contagem padrão de mesófilos aeróbios foi inoculado 1mL das diluições (técnica de *pour plate*). As placas foram incubadas a 35°C (TSA- *Agar Triptona Soja*) ou a 30°C (PDA- *Potato Dextrose Agar*) por 48 horas. Após este período foi feita a contagem de colônias. Os resultados são apresentados como unidades formadoras de colônia por grama de vegetal (UFC/g).

O meio de cultura indicado com o intuito de crescimento de bactérias aeróbias mesófilas é o TSA. Para o cultivo de fungos, em geral, o meio utilizado é o PDA, um meio com concentração maior de glicose e que apresenta pH em torno de 5,6, mais baixo que o TSA (em torno de 7,0). A alta concentração de açúcar e o pH relativamente baixo favorece o crescimento de fungos e inibe o crescimento da maioria das bactérias (Chan et al., 1996).

Para a análise de coliformes totais foram inoculados 10 mL da diluição  $10^{-1}$  nos tubos de ensaio contendo 10 mL de caldo LST (*Lauril Sulfato Triptose*) que foram incubadas a 35°C por 48 horas. As amostras que tiveram resultados positivos foram inoculadas para o caldo BLVB (brilho verde brilhante) e incubou-se a 35°C por 48 horas. Os tubos com turvação e formação de gás no interior do tubo de Durham foram considerados como resultado positivo.

Todos os ensaios foram realizados em duplicata. Foram realizados controles negativos para os meios de cultura e para a solução salina utilizada para diluição das amostras.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados da média da contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios para os 2 meios de cultura utilizados. Os resultados encontrados para fungos (meio PDA) variaram da ordem de  $10^7$  a  $10^8$  UFC/g e para bactérias (meio TSA) variaram da ordem de  $10^6$  a  $10^8$  UFC/g. O resultado das análises de coliformes totais mostraram que das 9 amostras testadas, 8 tiveram resultado positivo. Apenas a rúcula apresentou resultado negativo.

A contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios e de fungos encontradas nesta pesquisa foi considerada muito elevada, provando a baixa qualidade microbiológica destes vegetais

comercializados em um supermercado em São Paulo. O limite máximo estabelecido para micro-organismos mesófilos aeróbios em vegetais é de  $10^5$  UFC/g (MOSSEL & GARCIA, 1982). Todos os resultados encontrados no presente estudo estão acima do limite. Quanto maior o número de micro-organismos em um alimento, maiores são as probabilidades de presença de patógenos e/ou deterioradores (CARUSO & CAMARGO, 1984).

Porém, resultados semelhantes foram encontrados na literatura. Um estudo feito por Silva et al. (2007), realizado em Porto Alegre - RS que avaliou a qualidade microbiológica de vegetais minimamente processados também encontrou valores variando de  $10^5$  a  $10^8$  e  $10^6$  a  $10^8$ , para micro-organismos mesófilos e psicotróficos, respectivamente. Paula et. al. (2003), também encontraram valores iguais ou superiores a  $10^7$  para mesófilos aeróbios. Um estudo de Bruno et al. (2005), realizado em Fortaleza - CE revelou que a contagem total de bolores e leveduras variou da ordem de  $10^2$  a  $10^6$  UFC/g para as hortaliças minimamente processadas; também foram encontrados valores que variavam  $10^3$  a  $10^8$  para psicotróficos aeróbios.

Silva et. al. (2007), revelam que mesmo após o processamento, as hortaliças conservam muito da sua microbiota original, o que pode ser um problema, pois micro-organismos patógenos podem fazer parte dessa microbiota. Todo o processamento das hortaliças pode contribuir para o crescimento de micro-organismos, seja original ou adquirido durante o processamento. Wade et. al. (2005), alertam para o fato de que associações entre fungos e bactérias podem ocasionar patologias ao homem de importância a saúde pública. O desenvolvimento de fungos pode provocar aumento do pH de produtos vegetais ácidos para valores de pH favoráveis ao crescimento de bactérias patogênicas (tais como *Salmonella* e

**Tabela 1** - Resultados das análises das hortaliças minimamente processadas segundo meio de cultura em UFC/g, São Paulo, 2009.

Amostras	Meios de Cultura	
	PDA (*UFC/g)	TSA (*UFC/g)
Mandioquinha	$8 \times 10^7$	$4,3 \times 10^8$
Batata	$2,6 \times 10^8$	$5,8 \times 10^8$
Mandioca	$3 \times 10^7$	$1 \times 10^8$
Milho	$2,5 \times 10^8$	$4 \times 10^6$
Alface crespa	$2 \times 10^7$	$2,4 \times 10^8$
Alface americana	$4 \times 10^7$	$1,7 \times 10^8$
Rúcula	$2,6 \times 10^8$	$4,1 \times 10^8$
Agrião	$2,1 \times 10^8$	$4,8 \times 10^8$
Espinafre	$3,1 \times 10^8$	$4,8 \times 10^8$

\*UFC = unidades formadoras de colônias por grama

*C. botulinum*), podendo desencadear surtos de toxinfecção alimentar.

A contagem de coliformes é um método eficiente para avaliar a condições higiênico-sanitárias considerando que estes produtos passaram por algum tipo de assepsia. Apesar desta pesquisa não ter realizado a quantificação de coliformes totais, o simples resultado de que mais de 80 % das amostras estavam contaminadas por coliformes após processamento, higienização e em alguns casos cozimento, é preocupante.

Em um estudo recente, a qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas comercializadas em Porto Alegre foi analisada (SILVA, 2007). De 28 amostras analisadas, somente uma apresentou coliformes totais abaixo de 3 NMP/g. As demais amostras apresentaram coliformes acima de  $10^4$  NPM/g.

Segundo Vitti et. al. (2009), embora não existam padrões para

bactérias psicrotróficas totais e coliformes totais na legislação brasileira vigente, no que diz respeito à quantidade de micro-organismos presentes em um alimento, pode-se afirmar que quantidades elevadas ( $>10^5$  UFC g-1) são indesejáveis, pelas seguintes razões: risco do alimento estar deteriorado, perda real ou potencial das qualidades organolépticas e comprometimento da aparência do alimento.

Estes resultados podem indicar falha na higiene durante o processamento e que a contaminação está ocorrendo em algum estágio do processamento. O processo de fatiamento representa elevado risco de contaminação: a lesão da parede celular e liberação do fluido celular propiciam o crescimento de micro-organismos (PORTE; MAIA, 2001). A temperatura de refrigeração durante o transporte e a manutenção nas prateleiras dos supermercados também devem ser

observadas. Vários trabalhos nos chamam atenção para a falta de controle de temperatura das gôndolas dos supermercados em várias regiões do Brasil (MACÊDO et al., 2000; MURMANN et al., 2003; BRAMORSKI et al., 2005) e alerta os órgãos de fiscalização.

Segundo as evidências apresentadas pelo Relatório Mundial da Saúde 2003, o baixo consumo de frutas, legumes e verduras está entre os 10 principais fatores de risco que colaboram para mortalidade no mundo. Estima-se que até 2,7 milhões de vidas poderiam ser salvas todo ano em todo o mundo, se o consumo de frutas, legumes e verduras fosse apropriado (GOMES, 2007). O consumo de hortaliças minimamente processadas é útil para redução destes números, porém deve ser dada uma maior atenção das autoridades para a qualidade microbiológica destes produtos.

## CONCLUSÃO

A contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios e a contagem total de fungos em todas as amostras de vegetais minimamente processados comercializados em um supermercado da cidade de São Paulo encontraram-se muito elevadas. Mais de 80% das amostras apresentaram resultados positivos para coliformes totais. Isso indica uma possível falha de higiene no processamento ou armazenamento. Estes resultados demandam ações de saúde pública visto que são comercializados como prontos para consumo, apresentando riscos para a saúde do consumidor.

## Agradecimento

Auxílio: PIVIC – Mackenzie

## REFERÊNCIAS

- BRAMORSKI, Adriana; VASCONCELLOS, Karina Souto; THEILACKER, Carolina; SARDAGNA, Cristiane; GARCIA, Gisele Fernandes. Avaliação dos equipamentos de refrigeração e congelamento dos maiores supermercados do município de Blumenau, SC. *Rev. Hig. Alimentar*. São Paulo, v. 19, n. 133, p. 20-23, jul. 2005.
- BERBARI, Shirley Aparecida Garcia; PASCHOALINO, José Eduardo; SILVEIRA, Neliane F. Arruda. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. *Ciênc. Tecnol. Alimentos*, Campinas, v. 21, n. 2, p.197-201, mai/ago 2001.
- BRUNO, Laura Maria, et al., Avaliação microbiológica de hortaliças e frutas minimamente processadas comercializadas em fortaleza. *Bol. Centro de Pesquisa de Processamentos de Alimentos*, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 75-84, jan./jun. 2005.
- CARUSO, J.G.B; CAMARGO, R. Microbiologia de alimentos. In: CAMARGO, R. (Ed.). *Tecnologia dos produtos agropecuários-alimentos*. São Paulo: Nobel, 1984. Cap.1, p.35-49.
- FERREIRA, Maria da Glória A. B; BAYMA, Armando Barbosa; MARTINS, André Gustavo L. de A. Aspectos higiênico-sanitários de legumes e verduras minimamente processados e congelados. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v. 17, n. 106, p. 49-55, mar. 2003.
- GOMES, Fabio da Silva. Frutas, legumes e verduras: recomendações técnicas versus constructos sociais. *Rev. de Nutrição*, Campinas, v. 20, n. 6, p. 669-680, nov/dez 2007.
- JACOMINO, Angelo Pedro; ARRUDA, Maria Cecília; Moreira, Raquel Capistrano; et al. Processamento mínimo de frutas no Brasil. In: Simposium "Estado actual del mercado de frutos y vegetables cortado em Iberoamérica". San José, Costa Rica, abr/ 2004. Disponível em : < [http://www.ciad.mx/dtaov/XI\\_22CYTED/images/files\\_pdf/jacomino.pdf](http://www.ciad.mx/dtaov/XI_22CYTED/images/files_pdf/jacomino.pdf)>. Acesso em: 15/11/2009.
- MACÊDO, J. A. B.; AMORIM, J. M.; LIMA, D. C.; SILVA, P. M.; VAZ, U. P. Avaliação da temperatura de refrigeração nas gôndolas de exposição de derivados lácteos em supermercados da região de Juiz de Fora/MG. *Rev. Instituto de Laticínios Cândido Tostes*. Juiz de Fora v. 55, n. 315, p. 41 – 47, 2000.
- MURMANN, Lisandra; DILKIN, Paulo; KOWALSKI, Claudia H; ALMEIDA, Carlos A; MALLMANN, Carlos A. Temperaturas de conservadores a frio em estabelecimentos que comercializam alimentos, na cidade de Santa Maria / RS. *Rev. Hig. Alimentar*, São Paulo, v.18, n.124, p. 30-34, set. 2004.
- PAULA, Patrícia; RODRIGUES, Priscila Simone dos Santos; TÓRTORA, João Carlos de Oliveira; UCHÔA, Claudia Maria Antunes; FARANGE, Sheila. Contaminação microbiológica e parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) de restaurantes self-service, de Niterói, RJ. *Rev. Soc. Bras. Medicina Tropical*, Uberaba, v. 36, n. 4, p. 535-537, jul/ago 2003.
- PORTE, Alexandre; MAIA, Luciana Helena. Alterações fisiológicas, bioquímicas e microbiológicas de alimentos minimamente processados. *Bol. Centro de Pesquisa de Processamentos de Alimentos*, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 105-118, jan./jun. 2001.
- SILVA, Silvia R. Pavan da et al . Microbiological quality of minimally processed vegetables sold in Porto Alegre, Brazil. *Brazilian J. Microbiology*, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 594-598, nov 2007 .
- VANETTI, Maria Cristina Dantas. Aspectos microbiológicos de produtos minimamente processados. Departamento de Microbiologia. Universidade Federal de Viçosa, MG. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/novidade/eventos/semipos/texto11.pdf>. Acesso em: 22/08/2008.
- VITTI, Maria Carolina Dario; SAKI, Fabiana Fumi; MIGUEL, Patrícia; JACOMINO, Angelo Pedro; MORETTI, Celso Luiz; KLUGE, Ricardo Alfredo. Atividade respiratória e aspectos microbiológicos de cultivares de batatas minimamente processadas e armazenadas em diferentes temperaturas. *Ciênc. Rural*. v.40, n. 1, p. 208-212, jan/fev 2010. ❖



# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E PARASITOLÓGICA DE ALFACES COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, MA.

Adriana Furtado Baldez Mocelin ✉  
Larissa de Maria Carvalho Praseres  
Patrícia de Maria Silva Figueiredo  
Centro Universitário do Maranhão, São Luís, MA.

✉ afbmocelin@yahoo.com.br

## RESUMO

A alface (*Lactuca sativa*) é a hortaliça folhosa mais comercializada no Brasil. Seu baixo valor calórico a qualifica para diversas dietas, o que favorece o seu consumo sob a forma crua, possibilitando a ocorrência de enfermidades intestinais. O estudo objetivou avaliar a qualidade microbiológica e parasitológica das alfaces comercializadas em supermercados e feiras da cidade de São Luís, MA. Para avaliar a qualidade microbiológica do produto foi utilizada a técnica do NMP (Número Mais Provável) e Pesquisa de *Salmonella* spp. A análise parasitológica foi realizada pelo método de Hoffman com alterações. As alfaces de todos os estabelecimentos apresentaram índices de coliformes termotolerantes acima do permitido pela legislação e apenas dois estabelecimentos apresentaram pesquisa de *Salmonella* spp positiva. A presença de cistos de *Giardia lamblia* e *Entamoeba coli* foi detectada apenas nas amostras dos supermercados.

**Palavras-chave:** Hortaliça. Coliformes. *Salmonella*. Cistos.

## SUMMARY

The lettuce (*Lactuca sativa*) has economic importance to the people in Brazil. The aim of this study was to carry out a microbiological and parasitological evaluations in the lettuce samples - crisp variety commercialized in three supermarkets and fairs in São Luís, MA. To evaluate microbiological quality the multiple tubes technique (NMP) and *Salmonella* investigation were used. Parasitological analysis was performed by Hoffman technique with alterations. It was used different concentrations of vinegars and hipochlorite. The determination of the NMP/g of fecal coliforms showed that all the samples were above the allowed in legislation and only two commercial establishments presented positive *Salmonella* investigation. Cysts of *Entamoeba coli* and *Giardia lamblia* were presented only in supermarkets.

**Key words:** Vegetables. Coliforms. *Salmonella*. Cysts.

## INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*), pertencente à família *Asteraceae*, foi introduzida no Brasil pelos portugueses no século XVI e é a hortaliça folhosa mais consumida em nosso país (FERNANDES et al., 2002). É a sexta hortaliça em importância econômica e a oitava em escala de produção (ROSA; MARTINS; FOLLY, 2005; OLIVEIRA et al., 2005; OKURA; MARIANO; TEIXEIRA, 2006). É fonte de vitaminas e sais minerais indispensáveis à dieta alimentar, destacando-se as vitaminas A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> e C (SANTANA et al., 2006).

Devido ao seu alto valor nutritivo e seu baixo valor calórico é empregada em diversos tipos de dietas (NAS-

CIMENTO et al., 2005). Entretanto, para manter as suas propriedades deve ser consumida *in natura* (MAISTRO, 2001).

O consumo de hortaliças cruas pode ser um importante meio de transmissão de várias doenças infecciosas e parasitárias. A contaminação pode ocorrer durante o cultivo por irrigação de hortas com água contaminada por matéria fecal ou adubada com dejetos humanos, durante o transporte, feito em engradados abertos, até durante a manipulação pré-consumo. (PACHECO et al., 2002; BALIONI et al., 2003; NASCIMENTO et al., 2005; OKURA; MARIANO; TEIXEIRA, 2006; SANTANA et al., 2006).

O manuseio incorreto dessas folhas de consumo *in natura* tem sido associado à veiculação de bactérias patogênicas relevantes para a saúde pública, tais como *Salmonella* spp, Coliformes a 35° C e 45° C, considerados indicadores de condições de higiene inadequadas para consumo, bem como, a presença de protozoários, helmintos e contaminantes (NASCIMENTO; CATANOZI; SILVA, 2003).

Traviezo-Valles (2004), afirma que a alface é a verdura de consumo cru com maior índice de contaminação e repercussão na saúde humana, visto que quando contaminada, ocasiona diarreia que em alguns casos culminam em desidratação, perda de peso e anemia.

As doenças ocasionadas por contaminantes biológicos através dos alimentos atingem estimadamente um milhão de pessoas no mundo (NOLLA; CANTOS, 2005).

O *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) estima que anualmente nos Estados Unidos as doenças transmitidas por alimentos (DTA's) acometem 76 milhões de pessoas, com mais de 300 mil hospitalizações e 500 óbitos (SILVA et al., 2005), sendo que, nestes países, as hortaliças representam 20% dos

surtos de doenças provocados por *Escherichia coli* enteropatogênicas (SILVA, 2003).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), nos países em desenvolvimento, são detectados mais de um bilhão de casos de diarreia em crianças menores de 5 anos, dos quais 5 milhões evoluem para o óbito (CÂMARA, 2002). No Brasil, entre 1999 e 2002, foram notificados 176 surtos por *Salmonella* spp e 9 por Coliformes a 45° C (SILVA et al., 2005).

Observa-se que as enterobactérias *Salmonella* spp e *Escherichia coli* estão entre as principais responsáveis pela contaminação e doenças alimentares (SOUSA, 2006).

O controle sanitário das hortaliças *in natura* é regulamentado pela RDC N° 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em observância a dois critérios de padrões microbiológicos em relação às bactérias: Coliformes a 45° C, com tolerância para amostra indicativa de 10<sup>2</sup> NMP/g; e *Salmonella* spp, pela ausência em 25g de amostra (BRASIL, 2001). A Resolução CNNPA N° 12/1978 preconiza ausência de sujidades, parasitas e lavras (BRASIL, 1978).

Micro-organismos patogênicos podem sobreviver e se multiplicar em muitas hortaliças, em virtude destes alimentos possuírem nutrientes necessários ao seu rápido desenvolvimento (ABDUL-RAOUF; BEUCHAT; AMMAR, 2005). Além disto, após a colheita inicia-se um processo de deterioração predispondo à colonização por micro-organismos (FERREIRA et al., 2003). Outro fator importante é que, ao serem cortadas, as hortaliças liberam fluídos ricos em nutrientes que favorecem a proliferação de micro-organismos (BERBARI; PASCHOALINO; SILVEIRA, 2001).

No Brasil, não obstante a relevância e atualidade do tema, ainda são escassos os trabalhos que avaliam a

qualidade das hortaliças consumidas pela população (FARIA et al., 2008). Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e parasitológica das alfaces comercializadas na cidade de São Luís, MA, abrangendo os principais pontos de venda ao consumidor.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de alfaces (*Lactuca sativa*) foram obtidas por coleta aleatória de 2 pés da hortaliça *in natura* da variedade cresspa, de cada estabelecimento de supermercados e feiras livres do município de São Luís, MA, no período de março a maio de 2009. As alfaces coletadas nos diferentes estabelecimentos comerciais foram acondicionadas individualmente em sacos herméticos de primeiro uso, transportados em caixas isotérmicas e encaminhados para realização das análises microbiológicas e parasitológicas. As análises foram realizadas no Laboratório de Microbiologia Médica - Núcleo de Doenças Endêmicas e Parasitárias do Centro Universitário do Maranhão.

Primeiramente, foram realizados testes para avaliar a qualidade microbiológica do produto e para isso foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP) e a Pesquisa de *Salmonella* spp, de acordo com a metodologia preconizada pela *American Public Health Association* (APHA) (SILVA et al., 2007).

A técnica do NMP foi realizada em série de cinco tubos em triplicata com realização de teste presuntivo e teste confirmatório para coliformes termotolerantes ou coliformes fecais. Pesaram-se assepticamente 25g de amostra de alface e esta foi posteriormente homogeneizada em 225mL de solução salina estéril a 0,89% (NaCl); desta suspensão foram transferidos 10 mL para balões com 90 mL de solução salina estéril

0,89% (NaCl) e homogeneizados, realizando-se assim, diluições decimais subsequentes até uma concentração de  $10^{-3}$ . A partir das diluições anteriores, foi transferido 1mL de cada diluição para tubos contendo 9 mL de Caldo Lactosado Simples, procedimento realizado em triplicata para cada diluição; e então os tubos incubados em estufa a 37° C por 48h e observado os resultados, sendo considerado positivo quando ocorreu formação de gás com turvação do meio e negativo quando não houve alteração do meio. Dos tubos positivos em Caldo Lactosado Simples foram transferidas 3 alçadas para tubos contendo Caldo EC e incubados em banho-maria em 44,5° C por 24h, observando os resultados, positivo quando ocorreu turvação do meio e formação de gás e negativo para as amostras sem alteração do meio para determinação do número mais provável para coliformes termotolerantes.

Para pesquisa de *Salmonella* foi utilizado o Caldo Rapaport e as amostras que apresentaram crescimento neste meio (turvação) foram semeadas em placas com Ágar SS para posterior identificação bioquímica das colônias suspeitas. Dos tubos com crescimento positivo foi realizado isolamento em Ágar MacConkey para posterior identificação das espécies pelo Enterokit B.

A análise parasitológica foi realizada a partir da suspensão da amostra descrita anteriormente (25g de alface/ 225mL de NaCl). Inicialmente esta suspensão foi submetida à centrifugação a 5.000 rpm por 5 min. Após centrifugação o sobrenadante foi desprezado e o sedimento novamente ressuspenso em solução salina estéril (OLIVEIRA; GERMANO, 1992). Após filtragem em gaze de 8 dobras a suspensão foi deixada em repouso em cálice cônico por 24 horas. O sedimento então obtido foi analisado ao microscópio por exame direto (REY, 1991).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos das análises microbiológicas (termotolerantes e pesquisa de *Salmonella* spp) nos 06 estabelecimentos analisados são apresentados na Tabela 1.

A determinação do NMP/g de termotolerantes, mostrou que todas as amostras apresentaram níveis altos de contaminação. Tais resultados demonstram que as amostras analisadas estão acima do que a legislação permite, pois a Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabelece, para hortaliças frescas, refrigeradas ou congeladas, um limite de tolerância do NMP de coliformes fecais em até 200/g e a ausência de *Salmonella* spp em 25g do produto (BRASIL, 2001). Estes resultados são semelhantes aos encontrados na literatura, como o estudo de Guimarães et al. (2003), onde amostras de alface coletadas em supermercados, apresentaram contagem média global de coliformes fecais igual a  $3,2 \times 10^5$  NMP/mL. Os resultados encontrados por Marques et al. (2002), para amostras de alfaces comercializadas em feiras livres foram, em média,  $2,4 \times 10^6$  e  $2,4 \times 10^3$  NMP/mL, respectivamente, para contagem de coliformes totais e coliformes fecais, mostrando-se bastante próximos aos encontrados neste estudo. Através de uma análise microbiológica em alface de feiras livres na cidade de Belém-PA, Oliveira et al. (2006), mostraram que todas as amostras colhidas apresentaram os valores máximos de coliformes totais e fecais, não apresentando padrões ideais para consumo humano.

Apesar de apenas dois estabelecimentos terem apresentado pesquisa de *Salmonella* spp positiva, a detecção de coliformes fecais acima do limite tolerável pela legislação vigente e, em algumas amostras, acima do limite de detecção da metodologia aplicada, indica que as hortaliças estudadas encontravam-se inadequadas para o consumo.

Os resultados obtidos das análises parasitológicas nos 06 estabelecimentos analisados estão dispostos na Tabela 2.

Todas as amostras foram consideradas de qualidade microscópica insatisfatória, segundo a Resolução N°12/78 (BRASIL, 1978) que preconiza a ausência de sujidades, parasitas e larvas. Logo as análises parasitológicas foram efetuadas para saber a respeito da qualidade higiênico-sanitária que chega ao consumidor. Em nenhum dos estabelecimentos analisados foi detectada a presença de ovos de helmintos, entretanto no presente estudo, nas amostras de hortaliças analisadas encontrou-se um baixo nível de contaminação por estruturas parasitárias ao contrário do citado por Silva et al. (1995), que encontraram, no Rio de Janeiro, uma positividade de 21,4% e de Oliveira e Germano (1992), que encontraram, em São Paulo, 32% para alface lisa. A ausência de helmintos nas amostras estudadas poderia indicar uma melhoria na qualidade de higiene no plantio, irrigação, armazenagem e distribuição das alfaces comercializadas em São Luis- MA. Entretanto vários autores ao comparar os dados obtidos na pesquisa de helmintos em hortaliças comercializadas em supermercados e feiras livres no Brasil sugerem que a grande variação na frequência e tipo de parasita detectado pode ser explicada pela localidade, tipo de hortaliça e metodologia utilizada no exame (GUIMARÃES et al., 2003; QUADROS et al., 2008).

Ainda no exame microscópico observou-se a presença de contaminantes, de cistos de *Giardia lamblia* e cistos de *Entamoeba coli* apenas nos supermercados analisados (Tabela 2).

A presença de cistos de *Entamoeba coli* e *Giardia lamblia* demonstra a contaminação das hortaliças por fezes de origem humana, por se tratarem de protozoários intestinais do homem, podendo ter sido oriunda de falhas

**Tabela 1** – Detecção de *Salmonella spp* e termotolerantes (NMP/g) nas amostras das alfaces analisadas, São Luís, MA, 2009.

Estabelecimento	Termotolerantes NMP/g *	<i>Salmonella spp</i>
Supermercado A	> 1.600	Ausente
Supermercado B	> 1.600	Ausente
Supermercado C	> 1.600	Ausente
Feira A	> 1.600	Presente
Feira B	> 1.600	Presente
Feira C	> 1.600	Ausente

\* O cálculo do NMP de coliformes fecais foi efetuado com o auxílio da tabela de Hoskins.

**Tabela 2** – Detecção de parasitas e contaminantes nas amostras das alfaces analisadas, São Luís, MA, 2009.

Estabelecimento	Parasitas	Contaminantes
Supermercado A	Cistos*	Leveduras
Supermercado B	Cistos*	Leveduras
Supermercado C	Cistos*	Leveduras
Feira A	Ausente	Ausente
Feira B	Ausente	Ausente
Feira C	Ausente	Ausente

\* cistos de *Giardia lamblia* e *Entamoeba coli*

na higienização ou através da manipulação, concordando com o estudo realizado por Mesquita et al. (1999).

Estes resultados demonstram baixa qualidade higiênico-sanitária nas alfaces comercializadas no município de São Luís - MA, tornando necessária orientação aos manipuladores quanto à importância da correta higienização, minimizando desta forma a transmissão de doenças de origem bacterianas e parasitárias veiculadas por alimentos.

#### CONCLUSÃO

Apesar de apenas dois estabelecimentos terem apresentado resultado positivo no teste para detecção de *Salmonella spp*, todas as amostras analisadas estão acima dos padrões

microbiológicos estabelecidos permitidos pela legislação vigente, devido à detecção do NMP/g de Coliformes termotolerantes acima do limite tolerável, indicando que as hortaliças estudadas encontram-se inadequadas para o consumo

A presença de cistos de *Entamoeba coli* e *Giardia lamblia* demonstra a contaminação das hortaliças por fezes de origem humana, por se tratarem de protozoários intestinais do homem, podendo ter sido oriunda de falhas na higienização ou através da manipulação.

Estes resultados demonstram baixa qualidade higiênico-sanitária nas alfaces comercializadas no município de São Luís, MA, tornando-se necessária a orientação aos produtores, os

manipuladores e a população em geral quanto à importância da correta higienização e desinfecção, minimizando desta forma a transmissão de doenças de origem bacterianas e parasitárias veiculadas por alimentos.

#### REFERÊNCIAS

- ABDUL-RAOUF, U. M. M.; BEUCHAT, L. R.; AMMAR, M. S. Survival and growth of *Escherichia coli* O157:H7 on salad vegetables. *Appl Environm. Microbial*, v. 59, 2005.
- BALIONI, A. B. et al. Avaliação higiênico-sanitária de alfaces agroecológicas e cultivadas com agrotóxicos, comercializadas na região de Campinas – SP. *Rev Hig Alim*, v. 17, n. 112, p.73-78, 2003.

- BERBARI, S. A. G.; PASCHOALINO, J. E.; SILVEIRA, N. F. A. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. **Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v. 21, n. 2, maio/ago. 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC Nº12, de 2 de janeiro 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=144>. Acesso em: 20 abr. 2009.
- \_\_\_\_\_. Resolução Normativa Nº 12/78. Aprova Normas Técnicas Especiais do Estado de São Paulo, relativa a alimentos e bebidas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1978, Seção I, pt. I, p. 11.
- CÂMARA, S. A. V. Surtos de toxinfecções alimentares no Estado de Mato Grosso do Sul, no período de 1998-001. **Rev Bras Epidemiol**, v. 1, p. 599.1, 2002.
- FARIA, M. G. et al. Frequência de enteroparasitos em amostras de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres na cidade de Ipatinga, Minas Gerais. **Rev Dig Nut**, Ipatinga, Unileste-MG, v. 2, n. 2, fev./jul. 2008.
- FERNANDES, A. A. et al. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidropônia, em função de fontes de nutrientes. **Horticult Bras**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 195-200, 2002.
- FERREIRA, M. G. A. B. et al. Aspectos higiênico-sanitários de legumes e verduras minimamente processados e congelados. **Rev Hig Alim**, v. 17, n. 106, p. 49-55, mar. 2003.
- GUIMARÃES, A. M. et al. Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 36, n. 5, p. 132-135, 2003.
- MAISTRO, L. C. Alface minimamente processada: uma revisão. **Rev Nut**, São Paulo, v.14, n. 3, p. 119-224, set./dez. 2001.
- MARQUES, M. A. et al. Qualidade física e microbiológica de hortaliças comercializadas na feira livre do município de bananeiras (PB). In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 18, Porto Alegre, 2002. **Resumos**. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2002, p. 125.
- MESQUITA, V. C. L. et al. Contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nas cidades de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil. **Rev Soc Bras Med Trop**, 32: 363-366, 1999.
- NASCIMENTO, A. R. et al. Avaliação da sensibilidade de antimicrobianos a cepas de enterobacteriaceae isoladas de amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializada na cidade de São Luís-MA. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 23, n. 2, 2005.
- \_\_\_\_\_. Incidência de *Escherichia coli* e *Salmonella* em alface (*Lactuca sativa*). **Rev Hig Alim**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 121-123, jan./fev. 2005.
- NASCIMENTO, M. S.; CATANOZI, M. P.M.; SILVA, N. Avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas comercializadas no município de Campinas, S. P. **Rev Hig Alim**, São Paulo, v. 17, n. 114-115, p. 73-76, nov./dez. 2003.
- NOLLA, A. C.; CANTOS, G. A. Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos e aspectos epidemiológicos em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, mar./abr. 2005.
- OKURA, M. H.; MARIANO, A. M. S. E.; TEIXEIRA, A. N. S. Eficiência de sanitizantes no tratamento minimamente processado de alface cultivada em meio hidropônico. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 142, p. 105-113, jul. 2006.
- OLIVEIRA, A. M. C. et al. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de alface minimamente processada, comercializada em Fortaleza, CE. **Rev Hig Alim**, São Paulo, v. 19, n. 135, p. 80-85, set. 2005.
- OLIVEIRA, C. A. F.; GERMANO, P. M. L. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo (SP), Brasil. I – Pesquisa de helmintos. **Rev. Saúde Pública**, v. 26, n. 4, p. 283-289, 1992.
- OLIVEIRA, M. L. S. et al. Análise microbiológica de alface (*Lactuca sativa*, L.) e tomate (*Solanum lycopersicum*, L.), comercializados em feiras-livres da cidade de Belém, Pará. **Rev Hig Alim**, São Paulo, v.20, n.143, p.96-101, ago. 2006.
- PACHECO, M. A. S. R. et al. Condições higiênico-sanitárias de verduras e legumes comercializados no CE-AGESP de Sorocaba-SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n. 101, p. 50-55, out. 2002.
- QUADROS, R. M. et al. Parasitos em alfaces (*Lactuca sativa*) de mercados e feiras livres de Lages - Santa Catarina. **Rev Ciência & Saúde**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 78-84, jul./dez. 2008.
- REY, L. **Parasitologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
- ROSA, C. C. B.; MARTINS, M. L. L.; FOLLY, M. M. Avaliação microbiológica de hortaliças provenientes de hortas comunitárias de Campos dos Goytacases, RJ. **Rev Hig Alim**, São Paulo, v. 19, n. 134, p. 75-80, ago. 2005.
- SANTANA, L. R. R. et al. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Rev Ciênc Tecnol Aliment**, Campinas, v. 26, n. 2, abr./jun. 2006.
- SILVA, J. O. et al. Enteroparasitoses e oncomicoses em manipuladores de alimentos do município de

- Ribeirão Preto, SP, Brasil. *Rev Bras Epidemiol.*, São Paulo, v. 8, n. 4, Dec. 2005.
- SILVA, M. E. et al. Estudo da verificação dos efeitos das concentrações iniciais de etanol e ácido acético sobre a eficiência da produção de vinagre de vinho de caju. In: III Encontro Nacional de Pós-Graduação. *Anais do II ENPG*. São José dos Campos, São Paulo, UNIVAP, n.42, p.15, 2003.
- \_\_\_\_\_. Estudo da contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nos supermercados da cidade do Rio de Janeiro. *Rev Soc Bras Med Trop*, 28: 237-241, 1995.
- SILVA, N. et al. Ocorrência de *Escherichia coli* O157:H7 em vegetais e resistência aos agentes de desinfecção de verduras. *Rev Ciênc Tecnol Alim*, Campinas, São Paulo, v.23, n.2, p.167-173, maio/ago. 2003.
- SILVA, N. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 3. ed. São Paulo: Varela, 2007.
- SOUSA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. *Rev APS*, Juiz de Fora, v. 9, n.1, p.83-88, 2006.
- TRAVIEZO-VALLES, L. et al. Contaminación enteroparasitaria de lechugas expendidas en mercados del estado Lara. Venezuela. *Parasitol Latinoam*, v. 59, n. 3-4, p. 167-70, jul. 2004. ❖



## BRASIL PRONTO PARA ADERIR AO SISTEMA INTERNACIONAL DE REGISTRO DE MARCAS.

O Brasil tem condições de aderir ao Protocolo de Madri, tratado internacional que promove o registro único de marcas em 85 países signatários. A informação foi dada em novembro de 2011 pelo presidente do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Jorge Ávila, em encontro sobre propriedade intelectual promovido pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) em São Paulo.

Para o diretor regional da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), José Graça Aranha, não há motivos para retardar ainda mais a entrada do Brasil nesse grupo de 85 países. “A empresa brasileira poderá resguardar sua marca em um grande número de países com menos trabalho e economia de tempo e dinheiro. As empresas de pequeno e médio porte que estão querendo se internacionalizar precisam disso”, afirmou Aranha.

A maior parte dos principais parceiros comerciais do Brasil faz parte do Protocolo de Madri. São signatários Estados Unidos, China, Alemanha, França, Espanha, Reino Unido, Coréia do Sul e Japão, entre outros. A Argentina, terceiro maior parceiro comercial do Brasil, não aderiu. Durante o evento de hoje, empresários alertaram para o fato de os parceiros do Cone Sul e da América Latina não serem parte desse sistema.

Segundo a OMPI, circulam hoje entre os países signatários do Protocolo de Madri 5,5 milhões de registro de marcas. Em 2008, foram apresentados 975 mil pedidos de marca por não residentes. E, das 175 mil empresas cadastradas, 34 depositam a maioria dos pedidos. (Mais informações: Diretoria de Comunicação do Sistema Indústria (CNI-SESI-SENAI-IEL): telefones 61-3317.9578 / 9562 / 8917 / 9806 / 9825; e-mail imprensa@cni.org.br; www.agenciacni.org.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@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

# Rotulagem nutricional obrigatória

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

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

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

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

revista  
**Higiene**  
Alimentar

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

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

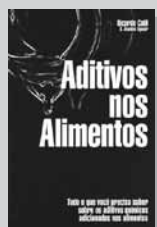
Para consultar o acervo de títulos, a partir de 2007, basta acessar o site [www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)

# Material para Atualização Profissional

TÍTULO	AUTOR	R\$
ÁCIDOS GRAXOS EM ÓLEOS E GORDURAS: IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO.....	Visentainer/Franco.....	38,00
ADMINISTRAÇÃO SIMPLIFICADA (PARA PEQUENOS E MÉDIOS RESTAURANTES), 1ª Ed.2005.....	Magnée.....	38,00
ÁGUAS E ÁGUAS.....	Jorge A. Barros Macedo.....	175,00
ÁLBUM FOTOGRÁFICO DE PORÇÕES ALIMENTARES.....	LOPEZ & BOTELHO.....	55,00
ALIMENTANDO SUA SAÚDE, 1ª Ed. 2006.....	Vasconcelos/Rodrigues.....	48,00
ALIMENTARTE: UMA NOVA VISÃO SOBRE O ALIMENTO (1ª ED. 2001).....	Souza.....	22,00
ALIMENTOS DO MILÊNIO.....	Elizabeth A.E.S.Torres.....	28,00
ALIMENTOS EM QUESTÃO.....	Elizabeth Ap. F.S. Torres e Flávia Mori S. Machado.....	20,00
ALIMENTOS ORGÂNICOS (PRODUÇÃO, TECNOLOGIA E CERTIFICAÇÃO).....	Stringheta/Muniz.....	60,00
ALIMENTOS TRANSGÊNICOS.....	Silvia Panetta Nascimento.....	8,00
ANÁLISE DO SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO.....	Kai, M., Ruivo, U.E.....	40,00
ANÁLISE DE ALIMENTOS: UMA VISÃO QUÍMICA DA NUTRIÇÃO, ED. 2006.....	Andrade.....	60,00
ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE.....	SBCTA.....	25,00
APPCC - ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - Série Manuais Técnicos.....	SBCTA.....	25,00
ARMADILHAS DE UMA COZINHA.....	Roberto Martins Figueiredo.....	32,00
AROMA E SABOR DE ALIMENTOS (TEMAS ATUAIS) 1ª ed. 2004.....	Franco.....	75,00
ARTE E TÉCNICA NA COZINHA: GLOSSÁRIO MULTILÍNGUE, MÉTODOS E RECEITAS, ED. 2004.....		69,00
ATLAS DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS.....	Judith Regina Hajdenwurcel.....	59,00
ATLAS DE MICROSCOPIA ALIMENTAR (VEGETAIS), 1ª ed. 1997.....	Beaux.....	40,00
ATUALIDADES EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1ª ED 2006.....	SHIMOKOMAKI/COL.....	82,00
ATUALIZAÇÃO EM OBESIDADE NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA.....	Fisberg.....	45,00
AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA NOS CICLOS DA VIDA.....	Nacif & Viebig.....	40,00
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CARNES: FUNDAMENTOS E METODOLOGIAS.....	Ramos/Gomide.....	110,00
AVANÇOS EM ANÁLISE SENSORIAL, 1ªed. 1999.....	Almeida/Hough/Damásio/Silva.....	63,00
AVEIA: COMPOSIÇÃO QUÍMICA, VALOR NUTRICIONAL E PROCESSAMENTO, 1A. ED. 2000.....		69,00
BIOÉTICA X BIORRISCO (ABORDAGEM TRANSDISCIPLINAR SOBRE OS TRANSGÊNICOS).....	Valle/Telles.....	45,00
BIOQUÍMICA EXPERIMENTAL EM ALIMENTOS 1ª ED.2005.....		56,00
BRINCANDO COM OS ALIMENTOS.....	Bonato-Parra.....	59,00
BRINCANDO DA NUTRIÇÃO.....	Eliane Mergulhão/Sonia Pinheiro.....	30,00
BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO PARA EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA.....	SBCTA.....	14,00
BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFIQUA.....	SBCTA.....	19,00
CAMPILOBACTERIOSES: O AGENTE, A DOENÇA E A TRANSMISSÃO POR ALIMENTOS.....	CALIL, SCARCELLI, MODELLI, CALIL.....	30,00
CARNE E SEUS DERIVADOS - TÉCNICAS DE CONTROLE DE QUALIDADE.....	TERRA/BRUM.....	35,00
CARNES E CORTES.....	SEBRAE.....	35,00
CATÁLOGO ABERC DE FORNECEDORES PARA SERVIÇOS DE REFEIÇÕES (9ª Edição, 2004).....	ABERC.....	15,00
CD ROM COM OS TÍTULOS DAS MATÉRIAS PUBLICADAS PELA REVISTA HIGIENE ALIMENTAR, NO PERÍODO DE 1982 A 2002.....		15,00
CIÊNCIA E A ARTE DOS ALIMENTOS, A -1ª ED. 2005.....		60,00
CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR (DIRECIONADO AO SEGMENTO ALIMENTÍCIO).....	ABEA.....	17,00
COGUMELO DO SOL (MEDICINAL).....		10,00
COLESTEROL: DA MESA AO CORPO, ED. 2006.....	Souza/Visentainer.....	32,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 1.....	REY/SILVESTRE.....	85,00
COMER SEM RISCOS, VOLUME 2.....	REY/SILVESTRE.....	95,00
CONTROLE DE QUALIDADE EM SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA, 1ªed 2002.....	Ferreira.....	49,00
CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS - Série Manuais Técnicos SBCTA.....		28,00
DEFEITOS NOS PRODUTOS CÂRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES, 1ª Ed. 2004.....	Nelcindo N.Terra & col.....	39,00
DESINFECÇÃO & ESTERILIZAÇÃO QUÍMICA.....	MACEDO.....	130,00
DICIONÁRIO DE TERMOS LATINISTAS VOLS.: 1, 2 E 3.....	Inst. Lat. Cândido Tostes.....	100,00
DIETAS HOSPITALARES (ABORDAGEM CLÍNICA).....	Caruso/col.....	40,00
222 PERGUNTAS E RESPOSTAS PARA EMAGRECER E MANTER O PESO DE UMA FORMA EQUILIBRADA.....	Isabel do Carmo.....	35,00
EDUCAÇÃO NUTRICIONAL (ALGUMAS FERRAMENTAS DE ENSINO).....	Linden.....	50,00
ENCICLOPÉDIA DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 1ªED. 1999.....	Kinton, Ceserani e Foskett.....	125,00
FIBRA DIETÉCA EM IBEROAMERICANA: TECNOLOGIA E SALUD (1ª ED. 2001).....	Lajolo/Menezes.....	135,00
FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS EM ANÁLISE DE ALIMENTOS.....	CECHI.....	55,00
GESTÃO DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO: UM MODO DE FAZER.....	ABRE/SPINELLI/PINTO.....	58,00
GUIA ABERC DE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS EM UANS.....		28,00
GUIA ABERC PARA TREINAMENTO DE COLABORADORES DE UANS.....		25,00
GUIA ABERC P/TREIN. DE COLABORADORES (1ª ED. 2000).....	ABERC.....	25,00
GUIA DE ALIMENTAÇÃO DA CRIANÇA COM CÂNCER.....	GENARO.....	49,00
GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO APPCC.....	F.Bryan.....	26,00
GUIA PRÁTICO PARA EVITAR DVAs.....	Roberto Martins Figueiredo.....	40,00
HERBICIDAS EM ALIMENTOS, 2ª. Ed. 1997.....	Mido.....	39,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CARNES E DERIVADOS, 1ªed. 2003.....	Contreras.....	55,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO PARA AS EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFIQUA.....	SBCTA.....	19,00
HIGIENE NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS, 1ªED. 2008.....	Nélio José de Andrade.....	110,00
HIGIENE PESSOAL - HÁBITOS HIGIÊNICOS E INTEGRIDADE FÍSICA (MÓDULO II).....	FRIULI.....	25,00
INDÚSTRIA DA MANTEIGA.....	J.L. Mulvany.....	35,00
INIBIDORES E CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE.....	FAGUNDES.....	32,00
INCENTIVO À ALIMENTAÇÃO INFANTIL DE MANEIRA SAUDÁVEL E DIVERTIDA.....	RIVERA.....	49,00
INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS:ASPECTOS BIOLÓGICOS (2a.ed.2000).....	Athié.....	102,00
INSPEÇÃO E HIGIENE DE CARNES.....	PAULO SÉRGIO DE ARRUDA PINTO.....	95,00
INSPEÇÃO SAÚDE: HIGIENE DOS ALIMENTOS PARA O SEU DIA-A-DIA.....	CLÁUDIO LIMA.....	10,00
INSTALAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE RESTAURANTES.....	LUIZ CARLOS ZANELLA.....	48,00
INTRODUÇÃO À HIGIENE DOS ALIMENTOS (CARTILHA).....	Sprenger.....	15,00
INTRODUÇÃO À QUÍMICA AMBIENTAL.....	Jorge B.de Macedo.....	165,00
LISTA DE AVALIAÇÃO PARA BOAS PRÁTICAS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO - RDC 216.....	Saccol/col.....	29,00

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





## TÍTULO

## AUTOR

## R\$

MANUAL ABERC DE PRÁTICAS DE ELABORAÇÃO E SERVIÇO DE REFEIÇÕES PARA COLETIVIDADES (INCLUINDO POPs/PPHO (8ª Edição, 2003)	ABERC	60,00
MANUAL DE BOAS PRÁTICAS - VOLUME I - HOTÉIS E RESTAURANTE	Arruda	70,00
MANUAL DE BOVINOCULTURA LEITEIRA - ALIMENTOS: PRODUÇÃO E FORNECIMENTO	Ivan Luz Ledic	51,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO E ASPECTOS ORGANIZACIONAIS PARA SUPERMERCADOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE	SEBRAE	45,00
MANUAL DE CONTROLE HIGIÊNICO-SANITÁRIO EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO, 7a. Ed. 2007	Silva Jr.	150,00
MANUAL DE ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO DO RESTAURANTE COMERCIAL	Alexandre Lobo	45,00
MANUAL DE HIGIENE PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS, 1ª ed. 1994 2ª reimp.1998	Hazelwood & McLean	50,00
MANUAL DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA DE ALIMENTOS, 2ª ed. 2003	Bobbio/Bobbio	36,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUA - 1A ED. 2005		60,00
MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS, 3ª ED. 2007	SILVA/COL.	155,00
MANUAL DE PESCA (CIÊNCIA E TECNOL.DO PESCADO)	Ogawa/Maia	77,00
MANUAL PARA FUNCIONÁRIOS NA ÁREA DE ALIMENTAÇÃO E TREINAMENTO PARA COPEIRAS HOSPITALARES	Ana Maria F. Ramos	27,00
MANUAL PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO	Manzalli	58,00
MANUAL PRÁTICO DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SUPERMERCADOS, 1ªed. 2001	Lima	35,00
MANUAL PRÁTICO DE PLANEJAMENTO E PROJETO DE RESTAURANTES COZINHAS, 2ª. 2008	A SAIR	
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES	SEBRAE	30,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL (SETOR LATICINISTA)	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque	48,00
MERCADO MUNDIAL DE CARNES - 2008		50,00
MÉTODOS LABORATORIAIS E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS (água e alimentos)	Jorge Antonio Barros Macedo	95,00
MICROBIOLOGIA DA SEGURANÇA ALIMENTAR	Forsythe	88,00
MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS	Franco/Landgraf	59,00
MICROBIOLOGIA DOS PROCESSOS ALIMENTARES, 1ª. ED. 2006	Massaquer	105,00
MICROBIOLOGIA, HIGIENE E QUALIDADE DO PESCADO, 1ª ed. 2004	Regine Helena S. F. Vieira	91,00
NOÇÕES BÁSICAS DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA PARA MANIPULADORES DE ALIMENTOS (MÓDULO I)	FRIULI	12,00
NOVA CASA DE CARNES (REDE AÇOUÇIA)	FCESP-CCESP-SEBRAE	15,00
NOVA LEGISLAÇÃO COMENTADA SOBRE LÁCTEOS E ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS (PADRÕES DE IDENTIDADE E QUALIDADE)		39,00
NUTRIÇÃO E ADMINISTRAÇÃO NOS SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR	Ricardo Callil e Jeanice Aguiar	25,00
NUTRIÇÃO PARA QUEM NÃO CONHECE NUTRIÇÃO, 1ªed. 1998	Porto	33,00
NUTRICIONISTA: O SEU PRÓPRIO EMPREENDEDOR	Conde/Conde	25,00
O LEITE EM SUAS MÃOS	Luiza Carvalhaes de Albuquerque	30,00
O MUNDO DAS CARNES	Olive	45,00
O MUNDO DO FRANGO	Olive	255,00
O QUE EINSTEIN DISSSE A SEU COZINHEIRO (VOL. 2)	Wolke	63,00
OS QUEIJOS NO MUNDO (VOL. 1 E 2)	Luiza C. Albuquerque	70,00
OS SEGREDOS DAS SALSICHAS ALEMÃS	Schmelzer-Nagel	22,00
PARTICULARIDADES NA FABRICAÇÃO DE SALAME, 1ª Ed. 2004	Terra/Fries/Terra	39,00
PISCINAS (água & tratamento & química)	Jorge A.B.Macêdo	40,00
PERSPECTIVAS E AVANÇOS EM LATICÍNIOS	Maria Cristina D.Castro e José Alberto Bastos Portugal	40,00
POR DENTRO DAS PANELAS-1A ED. 2005		38,00
PRINCIPAIS PROBLEMAS DO QUEIJO: CAUSAS E PREVENÇÃO	Múrcio M. Furtado	35,00
PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE BISCOITOS (1ª ED. 1999)	Moretto	38,00
PRP-SSOPs - PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS	Roberto Martins Figueiredo	32,00
QUALIDADE DA CARNE (2006)	Castillo	66,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO	Magali Schilling	55,00
QUALIDADE EM NUTRIÇÃO MÉTODOS MELHORIAS CONTINUAS P/INDIVÍDUOS/COLETIVIDADE 3ª./08		70,00
QUALIDADE EM QUADRINHOS (COLEÇÃO SOBRE ASSUNTOS RELATIVOS À QUALIDADE E SEGURANÇA DE PRODUTOS E SERVIÇOS)	Preço Unitário	5,00
QUALIDADE NUTRICIONAL E SENSORIAL NA PRODUÇÃO DE REFEIÇÕES	Proença/col	43,00
QUEIJOS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro	35,00
QUEIJOS NO MUNDO- O LEITE EM SUAS MÃOS (VOLUME IV)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJOS NO MUNDO - O MUNDO ITALIANO DOS QUEIJOS (VOLUME III)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJOS NO MUNDO - ORIGEM E TECNOLOGIA (VOLUMES I E II)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	90,00
QUEIJOS NO MUNDO - SISTEMA INTEGRADO DE QUALIDADE - MARKETING, UMA FERRAMENTA COMPETITIVA (VOLUME V)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEM ESTÁ NA MINHA COZINHA? - 1ª ED. 2006	Lima	80,00
QUÍMICA DO PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS, 3ªed. 2000	Bobbio	45,00
RECEITAS PARA SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO EM FORNOS DE CONVECÇÃO - 1ª ED. 1999	Agnelli/Tiburcio	35,00
RELAÇÃO DE MEDIDAS CASEIRAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ALIMENTOS NIPO-BRASILEIROS	Tomitta, Cardoso	23,00
RESTAURANTE POR QUILO: UMA ÁREA A SER ABORDADA	DONATO	48,00
SANIDADE DE ORGANISMOS AQUÁTICOS	Ranzani-Paiva/col	86,00
SEGURANÇA ALIMENTAR APLICADA AOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS / FLUXOGRAMAS CROMÁTICOS PARA PREPARAÇÃO DE REFEIÇÕES	Magali Schilling	18,00
SISTEMA DE PONTOS PARA CONTROLE DE COLESTEROL E GORDURA NO SANGUE	ABREU/NACIF/TORRES	20,00
SOCIOLOGIAS DA ALIMENTAÇÃO	Poulain	60,00
SORVETES - CLASSIFICAÇÃO, INGREDIENTES, PROCESSAMENTO (EDIÇÃO 2001)	Centro de Inf em alimentos	28,00
SUBPRODUTOS DO PROCESSO DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA PELO USO DE DERIVADOS CLORADOS	Jorge A. Barros Macedo	25,00
TÓPICOS DA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	João Andrade Silva	35,00
TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS (1ª ED. 2000)	Mido/Martins	86,00
TRANSGÊNICOS (BASES CIENTÍFICAS DA SUA SEGURANÇA)	Lajolo/Nutti	33,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS	Santos	32,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE, 1ª ED. 2003	Germano	50,00
VÍDEO TÉCNICO: CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS	Schuller	100,00
VÍDEO TÉCNICO (EM VHS OU DVD): QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE: DA ORDENHA AO PROCESSAMENTO	Pollonio/Santos	55,00
VÍDEO TÉCNICO (APENAS EM DVD): QUALIDADE DA CARNE IN NATURA (DO ABATE AO CONSUMO)	Higiene Alimentar	55,00

## Pedidos à Redação

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

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

revista  
**Higiene**  
**Alimentar**

# COLIFORMES, *SALMONELLA* E *STAPHYLOCOCCUS* COAGULASE POSITIVA EM HORTALIÇAS UTILIZADAS NA MERENDA ESCOLAR DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE SOBRAL, CE.

**Jackson Rafael Oliveira Peixoto**

Programa de Especialização em Vigilância Sanitária de Alimentos. Universidade Estadual do Ceará.

**Gustavo Hitzschky Fernandes Vieira**

Departamento de Biologia. Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA).

**Giselle Cristina Silva**

Bióloga, UVA

**Joseíres Lira Fontenelle**

Graduação em Biologia da UVA.

**Renata Albuquerque Costa**

Programa de Doutorado em Engenharia de Pesca. Universidade Federal do Ceará. Bolsista PROPAG.

✉ [rajack\\_bio18@yahoo.com.br](mailto:rajack_bio18@yahoo.com.br)

## RESUMO

Foram pesquisadas 24 amostras de hortaliças utilizadas na merenda da rede de escola pública de Sobral – Ceará. A pesquisa retrata a contagem e identificação de bactérias do

grupo dos coliformes, *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella*. Das 24 amostras 62,5% apresentaram contaminação por Coliformes termotolerantes acima da permitida pela ANVISA. Cerca de 14 cepas de Coliformes termotole-

rantes foram isoladas sendo 14,3% *Citrobacter diversus* e 85,7% *Enterobacter agglomerans*. A quantificação de coliformes totais variou de  $<1,8$  a  $>160 \times 10^5$ , não sendo detectada a presença de *Salmonella*. A contagem de *Staphylococcus* variou de 250 a 200

x 10<sup>4</sup> UFC/g, desses foram isoladas 32 cepas, sendo 9 de *Staphylococcus* coagulase positiva e 23 de *Staphylococcus* coagulase negativa.

**Palavras-chave:** Merenda escolar. Contaminação. Manipuladores.

#### SUMMARY

*24 samples of vegetables used in the school snack of the public net of Sobral – Ceará were researched. The research portrays the account and identification of bacteria from the group of the coliforms and positive coagulase Staphylococcus, search of Salmonella. Of the 24 samples 62,5% presented contamination by thermo-tolerant coliforms above the permitted by NSA. Of*

*14 stumps of isolated thermo-tolerant coliforms, 14,3% were of Citrobacter and 85,7% of Enterobacter. The quantification of total coliforms varied of a MPN /g of <1,8 to >160 x 10<sup>5</sup>. The presence of Salmonella was not detected and the count of Staphylococcus varied from 250 to 200 x 10<sup>4</sup> CFU/g. Of the 32 stumps of isolated Staphylococcus, 9 were of positive coagulase Staphylococcus and 23 of negative coagulase Staphylococcus.*

**Keywords:** School snack. Contamination. Food handling.

#### INTRODUÇÃO

A merenda escolar é um bem-estar proporcionado aos alunos durante sua permanência na escola e tem como principal objetivo suprir, parcialmente, as necessidades nutricionais dos alunos, melhorar a capacidade de aprendizagem, formar bons hábitos alimentares e manter o aluno na escola.

No programas de suplementação alimentar no Brasil a merenda escolar esteve presente, desde sua criação e na década de 30, diante da escolarização obrigatória alguns dos estados e municípios mais ricos passaram a responsabilizar-se pelo fornecimento da merenda em suas redes de ensino. No entanto, somente nos anos 50 criou-se o programa nacional de alimentação escolar (PNAE) (STEFANINI, 1997).

Com objetivo de melhorar a saúde e o aspecto nutricional dos alunos o PNAE é mantido até hoje. A alimentação consumida na escola é destinada à suplementação alimentar, pois segundo a FAE (1996), essa deverá fornecer de 15% a 30% das quantidades diárias recomendadas de calorias e nutrientes

A alimentação nas primeiras séries escolares provém da atuação do PNAE, que permite atender a mais de 3000 municípios brasileiros e 20 milhões de alunos (PELIANO, 1990). Por outro lado, é importante uma avaliação periódica da qualidade higiênica da merenda escolar, visto que os alimentos são ricos em nutrientes que favorecem o crescimento de micro-organismos.

Os micro-organismos estão intimamente associados com a disponibilidade, a abundância e a qualidade dos alimentos, os quais são facilmente contaminados por micro-organismos durante a manipulação e o processamento. Após ter sido contaminado, o alimento serve como meio para o crescimento de micro-organismos que, tendo condições de crescer, podem mudar as características físicas e químicas dos alimentos causando sua deterioração. Os micro-organismos no alimento podem também ser responsáveis por intoxicações e infecções (PELCZAR JR. et al., 1997).

As hortaliças são há muito conhecidas como fontes potenciais de micro-organismos patogênicos, tendo sido incriminadas em surtos de toxinfecções alimentares em centenas

de ocasiões, na maioria dos países do mundo. De acordo com Frank e Takeushi (1999), vegetais frescos têm sido identificados como veículos de bactérias patogênicas relevantes para a saúde pública, podendo transmitir doenças causadas por *Salmonella*, *Shigella*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* enteropatógena, *E. coli* enterotoxigênica e *E. coli* enterohemorrágica (O157:H7), além de protozoários, helmintos e vírus da hepatite A.

As bactérias do grupo coliforme são bastante comuns, uma vez que se originam do próprio solo de cultivo, porém, as linhagens de *Escherichia coli* não devem fazer parte da microbiota normal, se os produtos forem cultivados em solo livre de contaminação fecal, irrigados com água de boa qualidade e manipulados sob condições de boas práticas. Sob esse aspecto, são indicadores da qualidade higiênico-sanitária dos processos e, quando encontradas em altos índices populacionais, indicam a possível presença de patógenos como *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia enterocolitica*, *E. coli* (NASCIMENTO et al., 2006).

*Salmonella* é um gênero de bactéria responsável pela salmonelose, uma infecção alimentar. A presença dessa bactéria em hortaliças indica contaminação, seja no processo de manuseio ou plantio, pois *Salmonella* tem como *habitat* natural o trato gastrointestinal de animais homeotérmicos e pecilotérmicos. Segundo Alves et al. (2001) o gênero *Salmonella* têm sido os principais agentes etiológicos de surtos de toxinfecções alimentares no mundo.

Outra bactéria causadora de toxinfecção é a *Staphylococcus aureus* que, por facilmente ocorrer em mãos e garganta de manipuladores de alimentos, investe-se de grande importância para a saúde pública (EVANGELISTA-BARRETO; VIEIRA, 2003). O cres-

cimento da bactéria *Staphylococcus aureus* nos alimentos representa um risco potencial à saúde, devido à enterotoxina produzida e introduzida, via alimento, responsável pelo quadro de intoxicação alimentar (ICMSF, 1978).

No Brasil, os aspectos higiênicos-sanitários de hortaliças para o consumo são preconizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), que estabelece limites para a ocorrência de bactérias do grupo coliforme e *Salmonella*.

O objetivo desse trabalho refere-se à contagem e identificação de bactérias do grupo dos coliformes e *Staphylococcus* coagulase positiva e pesquisa de *Salmonella* em hortaliças usadas no preparo da merenda escolar de uma escola da rede pública de Sobral - Ceará.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 24 amostras de verduras utilizadas na merenda de uma Escola da rede pública de Sobral. As amostras constaram de cebola branca, pimentão, tomate e cheiro-verde (cebola de palha e coentro), as quais foram coletadas e transportadas para o Laboratório de Microbiologia situado no Núcleo de Nutrição e Produção de Alimento (NUNPRA) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), onde foram procedidas as análises do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais e Termotolerantes, pesquisa de *Salmonella* sp., identificação e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva.

A partir de cada amostra foram preparadas as diluições decimais  $10^{-1}$  a  $10^{-5}$  com solução salina a 0,85%. A determinação do NMP de Coliformes totais e termotolerantes foi realizada através da técnica dos tubos múltiplos em série de cinco tubos como citado em Feng (2002). Para o teste presuntivo, o meio de cultura utilizado foi o Caldo Lactosado (CL).

A partir das diluições previamente preparadas foi inoculado 1 mL de cada diluição nos tubos contendo CL e tubos de Durham invertidos, os quais foram incubados a 35-37°C, por 24-48 horas. A partir das culturas dos tubos positivos, ou seja, onde houve a produção de gás observado dentro dos tubos de Durham, foram retirados inóculos e semeados em Caldo Bile Verde Brilhante (BVB), constituindo-se no teste de confirmação. As amostras foram incubadas por 24-48 horas a 35-37°C. Para o teste de Coliformes termotolerantes foram retirados inóculos dos tubos positivos de CL e semeados em caldo EC com incubação a 44,5°C durante 24 horas. O NMP de Coliformes totais (CT) e Coliformes termotolerantes (CTT) foi calculado considerando os tubos positivos de ambos os meios e consultando a tabela de Hoskins (GARTHRIGHT, 2001). A partir dos tubos considerados positivos no caldo EC foram retirados inóculos e estriados em placas contendo Agar Eosina Azul de Metileno (EMB) e incubadas invertidas a 35-37°C por 24 horas. As colônias típicas de Coliformes Termotolerantes foram isoladas em Agar TSA (Agar Triptona de Soja) e submetidas às provas bioquímicas do IMViC, compostas pelos testes do Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer e Citrato de Simmons.

Para a pesquisa de *Salmonella* foram pesados 25 g de cada amostra e colocados em erlenmeyer contendo 225 mL de CL, com incubação a 35-37°C por 24 horas. Esta fase corresponde ao pré-enriquecimento. Em seguida, foi realizada a fase de enriquecimento seletivo através da inoculação de 0,5 mL da cultura pré-enriquecida em CL, em 50 mL do caldo Rappaport-Vassiliadis (RV), com incubação por 24 horas em banho-maria a 42°C. Os cultivos desenvolvidos nesta fase foram estriados em placas contendo Agar Hektoen e Agar MacConkey, para a

obtenção de colônias típicas e isoladas. Incubaram-se as placas invertidas a 35-37°C por 24 horas. As colônias típicas foram transferidas para meios Agar TSI (Agar Tríplice Açúcar Ferro) e LIA (Agar Lisina Ferro). Este método encontra-se detalhado em Vieira e Tôres (2003) e em Ferreira et al (2003).

Na pesquisa e contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva seguiu-se o método citado em Vieira e Tôres (2003). Partindo-se das diluições previamente preparadas  $10^{-1}$  a  $10^{-5}$  com solução salina a 0,85%, retiraram-se alíquotas de 0,1 mL as quais foram semeadas sobre a superfície de placas contendo Agar Baird Parker (BP) e com auxílio da alça de Drigalski, espalhou-se o inóculo sobre todo o meio. As placas foram invertidas e incubadas a 35-37°C por 48 horas. Após este período as placas que apresentaram colônias com centro negro e rodeadas por uma zona opaca e/ou halo transparente foram submetidas aos testes de coagulase e catalase para a confirmação das colônias típicas de *Staphylococcus* coagulase positiva.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os dados referentes ao NMP de CT e CTT, contagem de colônias de *Staphylococcus* expressa em Unidades Formadoras de Colônias (UFC/g) e pesquisa de *Salmonella* das amostras de cebola, cheiro-verde, pimentão e tomate. Observa-se que o NMP de CTT para cebola variou de  $< 1,8$  a  $12 \times 10^3$ ; para cheiro verde a variação foi de  $< 1,8$  a  $16 \times 10^6$ ; de  $< 1,8$  a  $43 \times 10^4$  para o pimentão e de  $< 1,8$  a  $11 \times 10^5$  para o tomate.

Embora não existam, na legislação vigente, padrões para CT, tem sido preconizado que alimentos com contagens microbianas acima de  $10^6$  podem ser considerados impróprios para o consumo humano (VITTI et

al., 2004). Por este critério teríamos que 100% das amostras de cebola estão abaixo deste limite; 83,3%, 50% e 33,3% das amostras de cheiro-verde, pimentão e tomate, respectivamente, tiveram uma carga bacteriana acima do limite supracitado, tornando esses produtos impróprios para o consumo humano.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2001), hortaliça é a planta herbácea da qual uma ou mais partes são utilizadas como alimento na sua forma natural. A hortaliça será designada de verdura, quando utilizadas as partes verdes; legumes, quando utilizados o fruto ou a semente, especialmente das leguminosas e, raízes, tubérculos e rizomas, quando são utilizadas as partes subterrâneas. As hortaliças, de acordo com a parte da planta que é utilizada como alimento, são classificadas em: verdura; legume; raízes, tubérculos e rizomas.

A legislação vigente, Resolução RDC N°12 de 2 de Janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), preconiza para hortaliças (legumes e similares – cheiro-verde, pimentão e tomate) frescas, *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas), sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto, com exceção de cogumelos, um limite máximo de NMP de CTT de 100/g de vegetal e para hortaliças do tipo raízes e tubérculos(cebola) um limite para CTT de 1000/g de vegetal. Considerando-se estes limites, observa-se que todas as amostras (100%) de cebola estão dentro da faixa de permissibilidade e 83,3% das amostras de cheiro-verde, 50% das de pimentão e 33,3% das de tomate estão acima do limite de tolerância (Tabela 1).

Do meio de EC foram isoladas 14 cepas de CT, destas 14,3% eram de *Citrobacter diversus* e 85,7% *Enterobacter agglomerans*. Segundo Vieira (2004), apesar dessas bactérias

ocorrerem no intestino humano suas presenças em alimentos não indicam, peremptoriamente, uma contaminação fecal, visto que podem ocorrer também fora do trato intestinal, podendo habitar normalmente em vegetais e solos (Figura 1).

Todas as amostras (100%) apresentaram-se contaminadas pelo gênero *Staphylococcus* (Tabela 1). Nas amostras de cebola, cheiro-verde, pimentão e tomate os índices de UFC/g para *Staphylococcus* variou de 250 a  $375 \times 10^3$ ,  $10 \times 10^3$  a  $16 \times 10^5$ ,  $10 \times 10^2$  a  $70 \times 10^4$ ,  $15 \times 10^2$  a  $20 \times 10^5$ , respectivamente. Apesar da legislação vigente não contemplar limites para *Staphylococcus*, a presença desses micro-organismos indica práticas de manipulação incorretas durante a preparação do alimento.

Das 24 amostras foram isoladas 32 cepas (Tabela 2) suspeitas de *Staphylococcus*, 30 foram confirmadas (catalase positivas), e 9 apresentaram-se como coagulase positiva, sendo que apenas aquelas isoladas do tomate não apresentaram positividade na prova de coagulase. O isolamento de cepas de *Staphylococcus* coagulase positivas pode ser indicativo de manipulação inadequada na preparação do alimento.

De acordo com Evangelista-Barreto e Vieira (2003), a maioria dos alimentos, particularmente aqueles de origem animal, estão sujeitos à contaminação por bactérias patogênicas, sendo o manipulador, aparentemente sadio, muitas vezes o veículo implicado. Lagaggio et al. (2002), afirmam que a superfície das mãos pode apresentar grande número de micro-organismos patogênicos, e quando não há uma adequada higienização, na fase de manipulação os alimentos podem ser contaminados com micro-organismos capazes de acarretar inúmeras enfermidades ao homem. Na pele existe uma microbiota potencialmente infecciosa e se calcula que a camada cutânea do homem

é totalmente descamada a cada 48 horas, sendo então, esta descamação um fator importante de contaminação. Almeida et al. (1995), destacam que a presença de micro-organismos patogênicos nas mãos dos manipuladores de alimentos representa grande importância epidemiológica devido à possibilidade de transferência dos mesmos aos alimentos.

As infecções alimentares são produzidas por várias classes de micro-organismos, onde as mais comuns são as bactérias. Geralmente são chamadas de “infecções tóxicas” já que não só as bactérias podem produzi-las, assim como toxinas liberadas por outras bactérias, ou uma combinação de ambas. Nem todos os alimentos são contaminados com a mesma facilidade. Alguns oferecem um meio excelente para a proliferação de micro-organismos por serem alimentos mais perigosos do ponto de vista da higiene alimentar (JESUS, 2003).

Não foi detectada *Salmonella* em nenhuma amostra analisada, fato que está em conformidade com a legislação brasileira em vigor (BRASIL, 2001), que exige ausência de *Salmonella* sp em 25g do alimento. A ausência de *Salmonella* indica um bom cuidado com o plantio das hortaliças, já que esse grupo de bactérias tem como habitat natural o intestino de animais e homem, matéria-prima animal (carnes e aves), rações animais (farinha de ossos, farinha de sangue e farinha de peixe), gema de ovos, e quando são encontradas em hortaliças, indicam que foram plantadas em ambiente com esterco animal ou humano (JESUS, 2003).

## CONCLUSÕES

As amostras de cheiro-verde, pimentão e tomate utilizadas na merenda da rede de escola pública de Sobral apresentaram índices de contaminação por coliformes (termotolerantes

**Tabela 1** – Número Mais Provável (NMP/100g) de Coliformes Totais (CT) e Termotolerantes (CTT), contagem de colônias de *Staphylococcus* expressa em UFC/g e pesquisa de *Salmonella*/25g em hortaliças usadas no preparo da merenda escolar de uma escola da rede pública de Sobral - Ceará.

Hortaliça	Amostras (n=24)	Análises Bacteriológicas			
		CT	CTT	<i>Staphylococcus</i> UFC/g	<i>Salmonella</i> em 25g
Cebola	1	$38 \times 10^3$	$92 \times 10$	$70 \times 10$	Ausente
	2	$15 \times 10^4$	$92 \times 10$	$25 \times 10$	Ausente
	3	$70 \times 10^2$	<1,8	$60 \times 10^3$	Ausente
	4	$12 \times 10^3$	$12 \times 10^3$	$20 \times 10^3$	Ausente
	5	<1,8	<1,8	$20 \times 10^4$	Ausente
	6	<1,8	<1,8	$375 \times 10^3$	Ausente
Cheiro-verde	1	$11 \times 10^5$	$11 \times 10^5$	$37 \times 10^3$	Ausente
	2	$11 \times 10^6$	$15 \times 10^4$	$10 \times 10^3$	Ausente
	3	$46 \times 10^5$	<1,8	$10 \times 10^5$	Ausente
	4	$16 \times 10^6$	$16 \times 10^6$	$25 \times 10^4$	Ausente
	5	$41 \times 10^4$	<1,8	$16 \times 10^5$	Ausente
	6	$>16 \times 10^6$	$11 \times 10^4$	$11 \times 10^3$	Ausente
Pimentão	1	$29 \times 10^4$	$21 \times 10^3$	$71 \times 10^3$	Ausente
	2	$24 \times 10^4$	<1,8	$10 \times 10^2$	Ausente
	3	$16 \times 10^6$	$15 \times 10^4$	$50 \times 10^4$	Ausente
	4	$43 \times 10^4$	$43 \times 10^4$	$75 \times 10^2$	Ausente
	5	$22 \times 10^5$	$11 \times 10^3$	$70 \times 10^4$	Ausente
	6	$24 \times 10^5$	$17 \times 10^4$	$35 \times 10^2$	Ausente
Tomate	1	$46 \times 10^3$	$46 \times 10^3$	$225 \times 10$	Ausente
	2	$94 \times 10^4$	$40 \times 10$	$20 \times 10^5$	Ausente
	3	$17 \times 10^5$	$40 \times 10^2$	$40 \times 10^4$	Ausente
	4	$11 \times 10^5$	$11 \times 10^5$	$50 \times 10^2$	Ausente
	5	$24 \times 10^3$	<1,8	$65 \times 10^2$	Ausente
	6	$14 \times 10^5$	$40 \times 10$	$15 \times 10^2$	Ausente

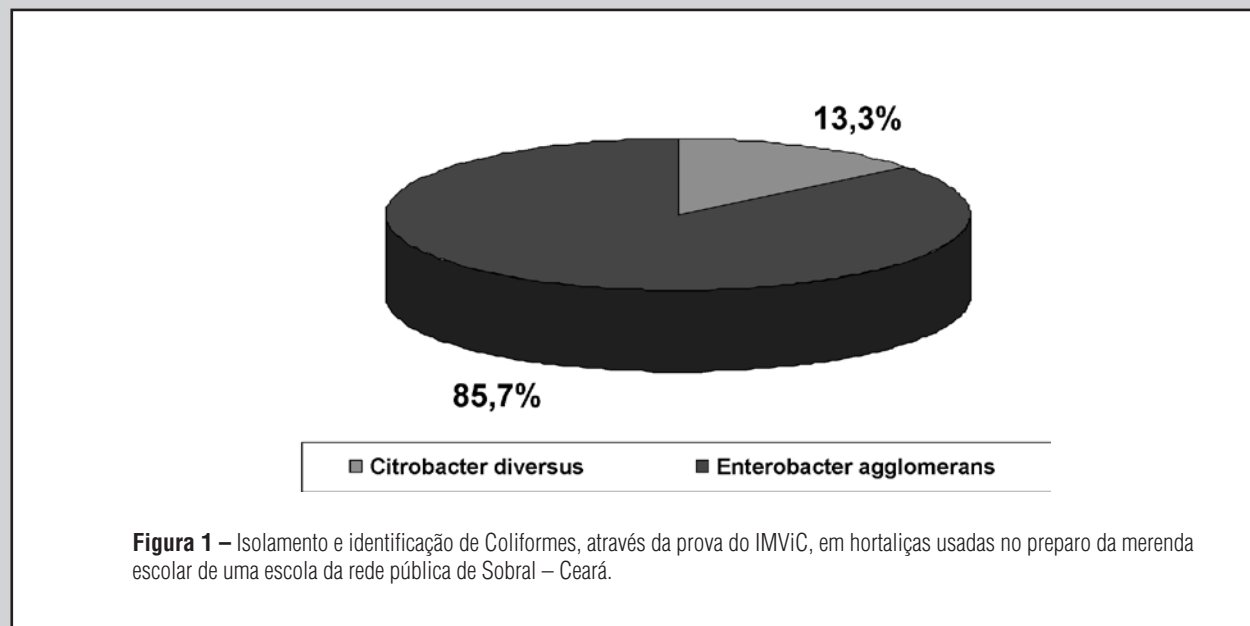


Tabela 2 – Perfil bioquímico de 32 cepas suspeitas de *Staphylococcus* isoladas de hortaliças utilizadas no preparo da merenda escolar de uma escola da rede pública de Sobral - Ceará.

Hortaliça	Nº de Cepas Suspeitas	Provas Bioquímicas	
		Catalase +	Coagulase +
Cebola	11	9 (81,8%)	3 (27,2%)
Cheiro-verde	10	10 (100%)	5 (50%)
Pimentão	8	8 (100%)	1 (12,5%)
Tomate	3	3 (100%)	0 (0%)

e totais) comprometedores para o consumo dos alunos e funcionários da escola.

Mesmo não sendo considerada como critério de avaliação das condições higiênico-sanitárias, pela ANVISA, a presença de *Staphylococcus* coagulase positiva em cebola, cheiro-verde e tomate é preocupante visto que além do risco do consumidor contrair uma toxinfecção, indica, também, uma deficiência no processamento da hortaliça.

No que diz respeito à *Salmonella*, todas as amostras apresentaram-se dentro dos padrões exigidos pela ANVISA.

Em virtude da presença de micro-organismos não condizentes com a microbiota natural das hortaliças, atribui-se que as fontes de contaminação sejam os manipuladores desses alimentos e/ou o local onde são produzidos. Assim, seria interessante um treinamento para os funcionários envolvidos na preparação dos alimentos, principalmente, quanto à higienização e sanitização de alimentos.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. C. C.; KUAYE, A. Y.; SERRANO, A. M.; ALMEIDA, P. F. Avaliação e controle da qualidade microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos. **Rev. Saúde Pública**, v. 29, n.4, p. 290-294, 1995.
- ALVES, L. M. C.; COSTA, N. F.; SILVA, M. S.; SALES, S. S.; CORREA, M. R. (2001) Toxifecção alimentar por *Salmonella enteridis*: relato de um surto ocorrido em São Luis – MA. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 15, n. 80/81, p. 57-58, 2001.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução Nº12** de 02 de janeiro de 2001. Ministério da Saúde. Brasília, 2001.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Diagnosis and management of foodborne illnesses: a primer for physicians. **Morbidity and Mortality Weekly Report** 53 (RR-4): 2004. p. 1-33.
- EVANGELISTA-BARRETO, N.S.; VIEIRA, R.H.S.F. Investigação sobre possíveis portadores de *Staphylococcus aureus* em duas indústrias de pesca. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 17, n. 104/105, p. 49-57, 2003.
- FENG, P.; WEAGANT, S.D. & GRANT, M.A. Enumeration of *Escherichia coli* and the coliform bacteria. In: **Bacteriological Analytical Manual**. Food & Drug Administration, Center for Food Safety & Applied Nutrition, 2002.
- FERREIRA, M.G.A.B., et al. Aspectos higiênico-sanitários de legumes e verduras minimamente processados e congelados. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 17, n. 106, p. 49-55, 2003.
- FRANK, J. F.; TAKEUSHI, K. Direct observation of *E. coli* O157:H7 inactivation on lettuce leaf using confocal scanning laser microscopy. In: **Proceedings of International Conference of International Committee on Food Microbiology and Hygiene**, Venndhoven: International Committee on Food Microbiology and Hygiene, 1999. p.795-797.
- FUNDAÇÃO DE ASSISTÊNCIA AO ESTUDANTE. Descentralização do programa nacional de alimentação escolar: **Relatório de Atividades** 93/94. Brasília: FAE, 1996. 72 p.
- GARTHRIGHT, W.E. Appendix 2: most probable number from serial dilutions. In: Food And Drug Administration – FDA. **Bacteriological analytical manual on line**. FDA/CFSAN. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-a2.html>. acesso em: 10 ago. 2007.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATINS FOR FOODS – ICMSF. **Microorganisms in foods1: their significance and methods of enumeration**. 2<sup>nd</sup> ed. Toronto: University of Toronto. 1v., 1978.
- JESUS, M. C. de. **Intoxicação alimentar em seres humanos e suas implicações jurídicas**. Fundação Oswaldo Cruz. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. Curso de Especialização em Direito Sanitário para Profissionais de Saúde. Brasília. 2003. 43p.
- LAGAGGIO, V.R.A.; FLORES, M.L.; SEGABINAZI, S.D. Avaliação microbiológica da superfície de mãos dos funcionários do Restaurante Universitário, da Universidade Federal de Santa Maria, RS. **Rev. Hig. Alimentar**, v.16, n. 100, p.107-110, 2002.
- NASCIMENTO, M. da S. do; SILVA, N. da; CATANOZI, M. da P. L. M.; SILVA, K. C. da. **Avaliação comparativa de diferentes desinfetantes na sanitização de uva**. [S.l.]: 2006. Disponível em: <<http://>

www.todafruta.com.br/todafruta/mostra\_conteudo.asp?conteudo=12447>acesso em: 10 ago. 2007.

PELCZAR JR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações.** 2ª. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1997. v. 2. cap. 30, p. 372-397: Microbiologia de Alimentos.

PELIANO, A.M. **Quem se beneficia dos programas governamentais de suplementação alimentar do**

**instituto de pesquisa econômica aplicada.** Brasília, IPEA, 1990. (Texto para discussão, 205).

VIEIRA, R. H. S. F. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado,** São Paulo: Varela, 2004, p.380.

VIEIRA, R. H. S. F.; TÔRRES, R. C. de O. **Microbiologia, higiene e qualidade do pescado: pesquisa de estimativa da população de coliformes totais e fecais (termotolerantes)**

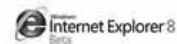
**e Escherichia coli através do número mais provável (NMP), contagem de Staphylococcus aureus e Salmonella.**, São Paulo - SP: Varela, 2003. p. 219-244.

VITTI, M.C.D.; KLUGE, R.A.; GALLO, C.R.; SCHIAVINATO, M.A.; MORETTI, C.L.; JACOMINO, A.P. **Pesq. Agropec. Brasileira:** aspectos fisiológicos e microbiológicos de beterrabas minimamente processadas., v.39, n.10, p. 1027-1032, 2004. ❖

# ACESSE!

No Site
  Por Edição
  Por Data
  Por Volume

Pesquisar:



Este site é melhor visualizado no Internet Explorer

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


 Nome:   
 Senha:

Boa noite!

menu

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

serviços

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

007437

Desde Nov/2008  
Olá Visitante!




## VEM AI!! O CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS!

EDIÇÃO TEMÁTICA Nº 1



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

ASSINATURAS 2009



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

Editoras



LANÇAMENTO

**Campylobacterioses e agenes, a doença e o tratamento por alimentos.**

Este publicação apresenta uma nova estratégia e o método RBT (Rápido) para o diagnóstico de enterobactérias, listonias, shigelas, salmonelas e outras bactérias e a identificação de toxinas produzidas por essas bactérias.

1ª edição - São Paulo - 2008  
164 páginas  
170 imagens

APRETO

Acad. Maria Helena C. M.

Flávia S. S. S.

Lucia Helena B. B.

LIVRO CAMPYLOBACTERIOSE

LANÇAMENTO



LIVRO BIOFILMES



# QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE PRODUTOS MINIMAMENTE PROCESSADOS.

Nathália Cristina Cirone Silva ✉  
Vera Mores Rall

Departamento de Microbiologia e Imunologia - Instituto de Biociências-UNESP, Botucatu, SP.

✉ natcirone@hotmail.com

## RESUMO

No Brasil, vem ocorrendo um grande aumento no consumo de produtos minimamente processados, devido à boa qualidade e fácil preparo. O processamento mínimo inclui operações de seleção, lavagem, corte, sanitização, centrifugação, embalagem, armazenamento e comercialização, sendo que o prazo de validade varia entre 7 e 14 dias, dependendo do alimento envolvido. Além da contaminação natural, o processamento pode introduzir outros micro-organismos deteriorantes ou patogênicos, devido ao manuseio e aumento dos danos aos tecidos. Os micro-organismos patogênicos mais comuns transmitidos para os seres humanos são *E. coli* O157:H7 e *Salmonella*. Segundo a Resolução Nº12 (02/01/2001) da ANVISA, foi estabelecido que para hortaliças *in natura*, a contagem de coliformes termotolerantes (CT) deve ser de até  $10^2$ /g, com a ausência de *Salmonella* em 25 g. Este trabalho teve como objetivo pesquisar a presença de *Salmonella* e *Staphylococcus aureus* e avaliar a qualidade higiênico-sanitária em 50 amostras de horti-fruti mini-

mamente processados. As análises foram realizadas de acordo com o APHA (2001). *Salmonella* não foi detectada em nenhuma das amostras, entretanto, 76% delas estavam fora das recomendações quanto ao número de CT, cuja contaminação variou de  $<3$  a  $>1,1 \times 10^7$  NMP/g. *S. aureus* foi isolada de somente 1 (2%) amostra e em pequena concentração ( $2,3 \times 10^2$  UFC/g). A partir dos dados obtidos, pode-se concluir que esses produtos apresentaram condições higiênico sanitárias insatisfatórias e, apesar de não apresentarem os patógenos pesquisados, podem apresentar risco à saúde dos consumidores.

**Palavras-chave:** *Salmonella*. *Staphylococcus aureus*. Frutas. Hortaliça.

## SUMMARY

*Microbiological analysis of minimally processed vegetables: In Brazil, minimally processed products have suffered, in the last decade, a large increase in consumer demand for products of good quality and easy preparation. The minimum process-*

*ing includes operations for selecting, washing, cutting, sanitation, centrifugation, packaging, storage and marketing, and the period of validity varies between 7 and 14 days, depending on the involved food. This process can cause contamination by pathogenic and spoilage microorganisms due manipulation and increased damage of tissues. The most common pathogenic microorganisms transmitted to humans by these products are E. coli O157: H7 and Salmonella. According to Resolution No. 12 (02/01/2001) of ANVISA, was established that in “in natura” vegetables, the count of thermotolerant coliform (TC) should be until  $10^2$ /g with absence of Salmonella in 25 g. This study aimed to find the presence of Salmonella and Staphylococcus aureus and to evaluate the hygienic-sanitary quality in 50 samples of minimally processed vegetables. The tests were performed according to APHA (2001). Salmonella was not detected, however 76% were outside the recommendations on the number of TC, the contamination ranged from  $<3$  to  $> 1.1 \times 10^7$  MPN / g. S. aureus was present in 1 sample ( $2.3 \times 10^2$*

CFU/g). From the data obtained, we can conclude that these products had poor sanitary and hygienic conditions, although the pathogens were not observed, may present health risk to consumers.

**Keywords:** *Salmonella*. *Staphylococcus aureus*. Fruits. Vegetables.

## INTRODUÇÃO

Doenças de origem alimentar são definidas pela Organização Mundial de Saúde como “Infecções ou intoxicações causadas pelo consumo de comida ou água”. Os sintomas variam muito de acordo com o agente etiológico, sendo diarreia e vômitos, os mais frequentes (LOIR, 2003).

Atualmente, os consumidores procuram por produtos de boa qualidade e de fácil preparo e consumo. Sendo assim, a indústria alimentícia lançou no mercado os chamados “produtos minimamente processados” (WILEY, 1994). Segundo a International Fresh-Cut Producers Association (IFPA, 2009), produtos minimamente processados envolvem frutas ou hortaliças alteradas fisicamente, a partir de sua forma original, porém mantém seu estado fresco. Independente do tipo, passando por processo de lavagem, descascamento e corte, resultando num produto 100% aproveitável, com posterior embalagem. O manuseio excessivo durante essas etapas, além das condições de aeração e embalagem podem aumentar os riscos da presença de microrganismos patogênicos transmissores de doenças ao consumidor, como *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella* e *Staphylococcus aureus* (FANTUSI et al., 2004, SILVA et al., 2007).

Segundo a RDC nº 12 (02/01/2001) da Agência Nacional de Vigilância

Sanitária (ANVISA), foi estabelecido que, para as hortaliças frescas *in natura*, a contagem de coliformes termotolerantes (CT) deve ser de até  $10^2$ /g com ausência de *Salmonella* em 25 g do produto.

O objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade higiênico-sanitária de legumes, verduras e frutas minimamente processadas, através da determinação do Número Mais Provável de coliformes termotolerantes e pesquisar a presença de patógenos como *Salmonella* e *Staphylococcus aureus*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Cinquenta (50) amostras de produtos minimamente processados (legumes, verduras e frutas) foram coletadas em supermercados e quitandas da cidade de Botucatu – SP. As amostras foram mantidas sob refrigeração, em caixa isotérmica contendo gelo reciclável, até o momento do processamento no laboratório. Para a análise, 25 gramas da amostra foram pesados e homogeneizados em 225 mL de água tamponada esterilizada, em sacos plásticos apropriados, que foram levados ao Stomacher Lab Blender 400 por trinta segundos. A partir desta diluição inicial de  $10^{-1}$ , foi preparada uma série de diluições decimais, utilizando-se salina.

**Determinação do Número Mais Provável (NMP) de CT:** Cada diluição da amostra foi inoculada em volumes de 1 mL, em cada série de três tubos por diluição, contendo 10 mL de caldo lauril sulfato com um tubo de Durham invertido. Os tubos foram incubados a 35°C/48h. Os inóculos positivos revelaram-se pela observação da produção de gás no tubo de Durham. A seguir, três alçadas de cada tubo positivo foram repicadas para 5 mL de caldo EC para a confirmação de CT, incubados a 45°C/24h. A leitura foi realizada pela observação da presença de gás no tubo de Durham invertido. O NMP de CT/g de amostra foram calculados através

da tabela do NMP (KORNACKI & JOHNSON, 2001).

**Enumeração de estafilococos coagulase positiva:** Foi utilizado o método da semeadura em superfície, onde 0,1 mL das diversas diluições da amostra foi depositado em placas de Petri com ágar Baird-Parker suplementado com telurito de potássio e solução de gema de ovo. Após a incubação a 35°C por 48 horas, foi realizada a contagem da placa que apresentava entre 25 e 250 UFC (Unidades Formadoras de Colônias). Para as colônias suspeitas foi realizado o teste da produção de catalase e coloração pelo método de Gram. Após estes testes iniciais, foi realizado o teste da coagulase em tubo e utilizou-se o Kit “Dry Spot” (Oxoid) (LANCETTE & BENNETT, 2001).

**Deteção da presença de *Salmonella*:** O homogeneizado de 25 g da amostra com 225 ml de água peptonada tamponada foi a 35°C/24h. A seguir, 1 mL foi semeado em 10 mL de caldo tetrato (adicionado de 0,2 mL de iodeto de potássio antes do uso), incubado a 35°C/24h. Outra alíquota de 0,1 mL foi transferida para 10 mL de caldo Rappaport-Vassiliadis, incubado a 42°C/24h. Após este período, uma alçada de cada tubo foi semeada em ágar xilose-lisina-desoxicolato (XLD - Difco) e ágar *Salmonella-Shigella* (Difco), incubadas a 35°C/24h. As colônias características foram semeadas em ágar tríplice açúcar ferro (TSI - Difco), em ágar fenilalanina (Difco) e também foi verificada a utilização da lisina e os tubos foram incubados a 35°C por 18-24 horas. As cepas com características de *Salmonella* foram testadas frente aos soros polivalentes somático e flagelar (Probac) (ANDREWS et al., 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos pelas análises microbiológicas observou-se que 76% das amostras estavam

contaminadas com coliformes termotolerantes em concentrações acima dos valores recomendados pela RDC Nº12 (ANVISA, 2001), de até  $10^2$ /g. A contaminação variou de  $< 3$  a  $> 1,1 \times 10^7$  NMP/g.

Coelho et al. (2001), relataram que 100% das amostras de alface pesquisadas estavam contaminadas com coliformes totais e 50% com excesso de coliformes termotolerantes. Valores semelhantes aos obtidos nesse trabalho foram observados por Fröder et al. (2007), em um estudo realizado na cidade de São Paulo, onde 73% das amostras de frutas e verduras minimamente processadas apresentaram concentração de CT maiores que  $10^2$ /g. Segundo Paula et al. (2009), todos os produtos minimamente processados analisados em Lavras estavam impróprios para o consumo de acordo com determinação da ANVISA.

Comparando esses resultados com os obtidos nesse trabalho, percebe-se que em muitas regiões do Brasil, grande parte dos produtos minimamente processados comercializados no país está imprópria para o consumo.

Em outros países, Doyle (2000), encontrou *E. coli* em 16,7 % das amostras dos Estados Unidos e Little (2004), na Inglaterra, observou positividade de 0,9%. Resultados bem inferiores aos encontrados no Brasil, provavelmente devido à maior fiscalização e conscientização dos manipuladores. Embora Fröder et al. (2007), em São Paulo, tenham observado excesso de CT em apenas 3%.

Nesse trabalho, *Salmonella* não foi isolada em nenhuma das amostras. Em contrapartida, em Fortaleza, Pinheiro et al. (2005), relataram a presença desse patógeno em 25% das amostras.

Nos Estados Unidos, Doyle et al. (2000), observaram *Salmonella* em 7,7% das amostras, Abadias et al. (2008), encontraram 1,3% de *Salmonella* em suas amostras na

Espanha e, na Inglaterra, Sago et al. (2003), relataram que 0,2% de suas amostras apresentavam esse microrganismo.

Neste estudo *S. aureus* foi encontrada em somente uma amostra (2%) em concentração de  $10^2$  UFC/g. Wójcik-Stopezynka (2004), analisaram 14 amostras de saladas minimamente processadas e Pinheiro et al. (2005), 20 de frutas e ambos não encontraram esse microrganismo. Uma prevalência maior foi observada por Ferreira et al. (2001), que isolaram *S. aureus* em 15% entre as 20 amostras de produtos hortícolas analisados.

#### CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos, pode-se concluir que os produtos avaliados apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias e, apesar de não apresentarem os patógenos pesquisados, podem apresentar risco à saúde dos consumidores.

Devido à facilidade que os minimamente processados trazem ao consumidor, seu consumo vem aumentando a cada ano. Como a manipulação durante o processo pode ser intensa, as verduras e frutas minimamente processadas podem ser contaminadas por bactérias deteriorantes e patogênicas. Pelo fato desses produtos, frequentemente, serem consumidos crus, deve haver boas práticas de higiene e armazenamento adequado para prevenir a contaminação e o crescimento de bactérias.

#### REFERÊNCIAS

- ABADIAS, M., et al., Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments, **Internat. J. Food Microbiology**, v.123, p.121–129, 2008.
- ANDREWS, W.H.; FLOWERS, J.S.; BAILEY, J.S. *Salmonella*. In: Compendium of methods for the microbiological examination of foods. DOWNES, F.P.; ITO, K. **American Public**

**Health Association**. Washington, 4<sup>th</sup> edition, p.357-380, 2001.

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução nº12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos, 2001.
- COELHO, A.F.S., et al., Metodologia rápida para determinação de coliformes totais e *Escherichia coli* em alface americana minimamente processada. In: XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia, Foz do Iguaçu, p.405, 2001.
- DOYLE, M.P.; CLIVER, D.O., *Salmonella*. In: CLIVER, D. O. (Ed.). **Foodborne diseases**. San Diego: Academic Press. p. 185-204, 1990, 2000.
- FANTUSI, E.; PUSCHMANN, R.; VANETTI, M. C. D. Microbiota contaminante em repolho minimamente processado. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 207-211, 2004.
- FERREIRA, M.G.A.B.; MARTINS, A.G.L.A.; BAYMA, A.B. Avaliação microbiológica de produtos hortícolas minimamente processados e congelados. In: XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia, Foz do Iguaçu, p.378, 2001.
- FRÖDER, H. et al., Minimally processed vegetable salads: microbial quality evaluation. **J. Food Protection** 70, 1277- 1280, 2007.
- IFPA. **International fresh-cut produce association**. Disponível em: <http://www.fresh-cuts.org>. Acesso em: 29 mar. 2009.
- KORNACKI, J.L. & JOHNSON, J.L. Enterobacteriaceae, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: DOWNES, F.P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. American Public Health Association Washington, 4<sup>th</sup> edition, p.69-82, 2001.
- LANCETTE, G.A. & BENNETT, R.W. *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcal enterotoxins*. In: **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**, 2001.
- LITTLE, C.L., MITCHELL, R.T., Microbiological quality of pre-cut fruit, sprouted seeds, and unpasteurised fruit and vegetable juices from retail and production premises in the UK, and the application of HACCP. **Commun Dis Public Health**. V.7 n.3, pp.184-190, 2004.
- LOIR, L.Y., BARON, F., GAUTIER, M., *Staphylococcus aureus* and food poisoning. **Genetics**

- and molecular research, v. 2, p. 63-76, 2003.
- PAULA, N.R.F., et al., Qualidade de produtos minimamente processados e comercializados em gôndolas de supermercados nas cidades de Lavras – MG, Brasília – DF e São Paulo – SP, **Ciênc. Agrotec.**, v. 33, n. 1, p. 219-227, 2009.
- PINHEIRO, N.M.S., et al., Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Rev Bras Frut.**, v. 27, n. 1, p. 153-156, 2005.
- SAGOO, S.K., et al. Microbiological study of ready to eat salad vegetables from retail establishments uncovers a national outbreak of salmonellosis. **J Food Prot.**, v. 66, p. 403-409, 2003.
- SILVA, N., et al., **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 552 p., 2007.
- WILEY, R.C., Minimally processed refrigerated fruits and vegetables. New York: Chapman & Hall. 358p, 1994.**
- WÓJCIK-STOPEZYŃKA, B., Microbiological quality of minimally processed vegetable salads. **Rocz Panstw Zaki Hig.** v. 55, p.139-145, 2004. ❖



## PESQUISA MOSTRA QUE GUARULHENSES ESTÃO ACIMA DO PESO.

O Laboratório do curso de Educação Física da Universidade Guarulhos (UnG), SP, realizou pesquisa no mês de setembro de 2011, para avaliar o nível de atividade física, IMC, circunferência da cintura e risco para o desenvolvimento de doenças crônicas-degenerativas em parcela da população guarulhense. Foram realizadas duas ações na cidade: no Poupatempo e no CEU (Centro de Educação Unificada) Paraíso, em que foram atendidos 195 adultos entre 18 e 64 anos. Eles passaram por aferições de peso e estatura, medida da circunferência abdominal e estimativa do nível de atividade física.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) é recomendável que se pratique, no mínimo, 30 minutos de atividades físicas diariamente. Os resultados da pesquisa mostram que apenas 31% dos pacientes atingem a recomendação de saúde. Dos 69% que ficaram abaixo do nível indicado, 30% cumprem apenas uma parte dela, isto é, praticam atividades físicas todos os dias, porém, por um tempo menor do que o indicado. O outro restante, 39%, recebeu a classificação de “inativo”, o que mostra que não praticam atividades físicas e também não alcançam a recomendação de cinco dias por semana.

Os dados sobre peso evidenciam que quase 39% dos participantes estão na classificação de “peso normal”. Porém, segundo os especialistas, é preocupante a porcentagem de pessoas com excesso de peso (40%) e obesidade (21%). O total de pessoas com sobrepeso e obesidade nessa pequena parcela da população de Guarulhos é de 61%. Esse número ultrapassa a porcentagem apresentada pelo Ministério da Saúde (2010), que indica uma prevalência de 48,1% de excesso de peso na população brasileira adulta.

A Assessoria de Comunicação da Universidade Guarulhos (UnG) coloca à disposição para entrevistas a professora do curso de Educação Física da Instituição, Ester Francisca Mendes Bôscolo, coordenadora do Laboratório do curso e da pesquisa. Contatos: Adriano Magrinelli – amagrinelli@ung.br – (11) 8151-5937.

# AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE TRATAMENTOS NA CONSERVAÇÃO DE ÁGUAS DE COCO PARA CONSUMO *IN NATURA*.

**\*Karoline Mikaelle de Paiva Soares**

Bolsista do CNPq, Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, Mossoró, RN.

**Vilson Alves de Góis**

**Edna Maria Mendes Aroucha**

Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, UFRSA, Mossoró, RN.

✉ karolinemikaelle@hotmail.com

## RESUMO

Certos tratamentos foram aplicados à água de coco, visando a possibilidade do aumento no período de conservação deste produto, para consumo *in natura*. Foram realizados três tratamentos. No primeiro tratamento, realizou-se apenas o engarrafamento e processo de conservação por refrigeração a 2°C, já no segundo tratamento, foi feita a sanitização dos frutos com hipoclorito de sódio, o engarrafamento e a conservação a 2°C e, no terceiro tratamento, além destes procedimentos descritos anteriormente, incluiu-se a pasteurização da água de coco. O trabalho foi realizado num período de quarenta dias, sendo as características físico-químicas e organolépticas analisadas a cada dois dias. De acordo com os dados obtidos, verificou-se que o terceiro

tratamento respondeu ao maior tempo de conservação, não levando a perda de características organolépticas e físico-químicas.

**Palavras-chaves:** Refrigeração. Pasteurização. Avaliação sensorial. Validade.

## SUMMARY

*Some treatments were applied to coconut water, to the possibility of increasing the retention period of the product for consumption in natura. Three treatments were performed. The first treatment took only the bottling process and conservation by refrigeration at 2 ° C, in the second treatment, was the fruit sanitization with sodium hypochlorite, bottling and storage at 2 ° C and the third treatment, in addition these proce-*

*dures described above, including the pasteurization of coconut water. The study was conducted over a period of forty days, and the physico-chemical and organoleptic analyzed every two days. According to the data obtained, it was found that the third treatment responded to the longer time of storage, leading to no loss of organoleptic characteristics and physicochemical.*

**Keywords:** Refrigeration. Pasteurization. Sensory analysis. Shelf life.

## INTRODUÇÃO

**A** água-de-coco ou endosperma líquido do *Cocos nucifera* é uma bebida natural, pouco calórica, com sabor

agradável, conhecida mundialmente e muito apreciada em todo o Brasil, principalmente nas regiões litorâneas. Seu consumo vem crescendo nos últimos tempos, principalmente devido às suas características que a tornam um ótimo repositor hidroeletrolítico, similar às bebidas isotônicas de alto consumo entre desportistas, por ser rica em sais minerais, vitaminas e açúcares (ARAGÃO, 2000; AROUCHA & VIANNI, 2002; BRITO, 2004; PENHA, 1998)

Este produto é definido como bebida não diluída, não fermentada, obtida da parte líquida do fruto do coqueiro (*Cocos nucifera L.*), por meio de processo tecnológico adequado. É designada como água de coco resfriada quando envasada logo depois de extraída e, sem descontinuidade, submetido a um processo adequado de resfriamento (BRASIL, 2009)

A comercialização da água de coco dentro do fruto envolve diversos problemas relativos, principalmente, ao seu transporte (MAGALHÃES et al., 2005). Quando no interior do fruto, a água de coco conserva-se por longo período em temperatura ambiente (ABREU et al., 2005). Porém, após a sua extração torna-se perecível devido à sua composição propícia ao crescimento microbiano, como vêm sendo demonstrado em diferentes pesquisas sobre a estabilidade microbiológica neste produto. Fortes et al (2006), avaliando a qualidade microbiológica de amostras de água-de-coco envasadas, comercializadas na cidade de Teresina-PI, observaram que 100% destas apresentavam-se contaminadas pelos micro-organismos pesquisados, o que representa um risco à saúde pública. Neste contexto, o estudo e aprimoramento de diferentes técnicas de conservação da água de coco para consumo é de fundamental importância. Estas técnicas objetivam principalmente a inibição da ação enzimática, mantendo o máximo possível suas características

sensoriais e nutricionais (ARAGÃO et al., 2001), com o intuito de fornecer ao consumidor um produto de qualidade e segurança, com maior tempo de armazenamento, favorecendo a sua comercialização (COSTA et al., 2005).

Este trabalho teve por objetivo avaliar métodos utilizados para conservar da água de coco por um maior tempo, através da realização de tratamentos associados às avaliações de parâmetros químicos e do perfil sensorial.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidas águas de coco, a partir da fruta colhida 240 dias após a floração. No laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, estas amostras foram divididas em três lotes, que correspondiam a variados tratamentos, sendo cada lote composto por 20 amostras.

#### Realização de tratamentos

No tratamento 1, os cocos, inicialmente eram lavados, e em seguida, a água era retirada manualmente, com o auxílio de um furador manual. O enchimento foi feito artesanalmente em embalagens de garrafas de vidro de 200 mL, previamente esterilizadas em água quente. Fez-se o resfriamento e o armazenamento a 2°C em um freezer horizontal.

No segundo tratamento foi feita a imersão dos cocos em água contendo 400 ppm de cloro, durante 30 minutos. Logo após, extraiu-se a água de coco, embalou-se em garrafas de vidro de 200 ml, previamente esterilizadas em água quente, resfriou-se e armazenou-se a 2°C em um freezer horizontal.

Para o tratamento 3, os cocos foram imersos em água contendo 400 ppm de cloro, durante 30 minutos. Logo após, fez-se a extração da água com auxílio de um furador manual.

Em seguida, foi feita a pasteurização em tacho a vapor até atingir 82°C. Embalou-se em garrafas de vidro de 200 ml, previamente esterilizadas em água quente. Fez-se o resfriamento e armazenamento a 2°C em um freezer horizontal.

#### Avaliação dos tratamentos

O efeito de cada tratamento na qualidade da água de coco foi avaliado através da coleta de amostras referentes a cada tratamento nos tempos 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, ..., 38 e 40 dias de armazenados, observando-se um intervalo de dois dias entre cada avaliação, totalizando-se 40 dias de experimento. As avaliações químicas e sensoriais cessaram conforme a viabilidade do produto era perdida, assim, para as amostras submetidas ao primeiro e segundo tratamento as análises foram realizadas até vigésimo dia, enquanto no terceiro tratamento as análises foram realizadas até o quadragésimo dia. A avaliação era composta de análises químicas, que constavam de medição de pH através de potenciômetro digital e acidez titulável, e análises sensoriais que caracterizaram o perfil sensorial das amostras em diferentes intervalos de cada tratamento, através da observação de características organolépticas de cor, sabor e aroma, avaliando-se a aceitabilidade de cada amostra, testadas por julgadores selecionados e treinados.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para a acidez titulável foram avaliados com base na Instrução Normativa N° 39 de 28 de Maio de 2005, que preconiza valores de acidez titulável entre 4,72 e 28,1 meqL<sup>-1</sup>, ou seja de 0,03 a 0,18 g de ácido cítrico/100mL, pois a Instrução Normativa N° 27 de 22 de Junho de 2009 não estabelece padrões para este parâmetro. Conforme descrito na Tabela 1 todas as

amostras encontram-se dentro de valores aceitáveis (BRASIL, 2002; BRASIL, 2009). No dia zero, não houve alterações nos valores de pH e acidez titulável,

Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Maciel et al. (1992). A ausência de modificação na acidez titulável durante todo o período de armazenamento pode ser explicada devido à água de coco armazenada a 2°C não ter sofrido nenhum processo fermentativo. Certamente a microbiota da água de coco não comporta espécies psicrófilas e a deterioração do produto, quando em refrigeração, se deve a processos enzimáticos.

A Tabela 1, mostra os resultados de pH encontrados nos três tratamentos, que também não mostrou variações ao longo do experimento em nenhum dos três tratamentos. Resultados semelhantes ao encontrados por Costa et al. (2005), que ao avaliarem o pH de águas de coco conservadas por diferentes métodos, não encontraram diferenças significativas nos valores de pH das amostras submetidas ao vários métodos de conservação.

A Instrução Normativa N.º 27 de 22 de Junho de 2009 estabelece valores de pH entre 4,3 e 4,5. Assim, baseando-se nesta legislação todas as amostras apresentaram valores superiores a 4,5. Já se for tomado como base a Instrução Normativa n.º 39 de 28 de Maio de 2002, todas as amostras encontravam-se dentro dos padrões já que esta preconizava que o valor de pH seria de no mínimo 4,3, sem estabelecer valores máximos (BRASIL, 2002; BRASIL, 2009).

#### **Avaliação sensorial**

A Instrução Normativa N.º 27 de 22 de Junho de 2009, estabelece que o produto deve possuir coloração característica, sabor levemente adocicado, aroma próprio, aparência

de líquido variando de transparente a translúcido (BRASIL, 2009)

Na avaliação da coloração (Tabela 2), verificou-se um comportamento distinto em cada tratamento. A água de coco do primeiro tratamento permaneceu incolor e transparente apenas durante quatro dias, apresentou turvação a partir do sexto dia e tornou-se rósea depois de dez dias, enquanto a água de coco do terceiro tratamento permaneceu incolor e transparente durante 40 dias. Considerando-se que a água do primeiro tratamento não sofreu mudanças de pH e acidez titulável, mas mudou de cor e turvou-se num tempo relativamente curto, a conclusão óbvia é que tais mudanças resultam de processos oxidativos enzimáticos. Campos et al. (1996) estudaram e observaram a presença de polifenoxidase e peroxidase na água de coco verde, que são as principais enzimas relacionadas a alterações organolépticas neste produto.

A razão de não haver turvação nem mudanças de cor na água do terceiro tratamento é que a pasteurização foi responsável pela inativação térmica dos sistemas enzimáticos responsáveis pela oxidação. A extração manual da água de coco arrasta material fibroso, a chamada “bucha”, que possui um alto potencial para oxidação.

No segundo tratamento a turvação e a mudança de cor demoraram mais a ocorrer quando comparados com o primeiro tratamento. Uma provável explicação para a diferença entre os dois tratamentos pode ser que a imersão em água clorada por trinta minutos dos cocos do segundo tratamento tenha proporcionado a embebição dos espaços intersticiais do material fibroso (“bucha”) arrastado na extração, impedindo o contato com o oxigênio e consequentemente a taxa de oxidação. Pode ser também que o material fibroso mais úmido seja menos arrastado durante a extração manual.

Nos resultados para *flavor* (Tabela 2), verifica-se no primeiro tratamento que os provadores só consideraram sabor e aroma naturais até o quarto dia. Após o sexto dia a água de coco verde apresentou aromas e sabores estranhos, que segundo os provadores a descaracterizaram para o consumo.

As mudanças de sabor e aroma coincidem com as mudanças de coloração e também podem ser explicados como resultantes da ação enzimática na água de coco (CAMPOS et al., 1996).

O segundo tratamento apresentou alterações de *flavor* num tempo ligeiramente superior ao primeiro tratamento e a explicação possível é a mesma feita anteriormente quando se discutiu a coloração. O terceiro tratamento apresentou sabores e aromas considerados naturais de água de coco verde *in natura* pelos julgadores durante todo o experimento. A explicação natural, tal qual foi dada na discussão sobre coloração, é a inativação da atividade enzimática pela pasteurização. Porém, esses resultados foram contrários aos encontrados por Frasseti et al. (2000) e Araújo et al. (2000), que ao avaliarem a aceitação de águas de coco tratadas termicamente e comercializadas no Rio de Janeiro encontraram baixa aceitabilidade das mesmas. Essa disparidade de resultados pode ser explicada pelo fato de que a nível industrial as águas de coco que passam por processamento térmico são provenientes de cocos maduros da variedade híbrida, que geralmente apresentam aumento no teor de sacarose e redução dos teores de glicose e frutose, levando a perda de doçura em intervalo de maturação de 6 a 10 meses (RANIERI, 2000; SREBERNICH, 1998). E, nesta pesquisa os frutos utilizados em todos os tratamentos foram coletados na mesma época de floração, o descarta a influência do estado de maturação com o perfil sensorial.

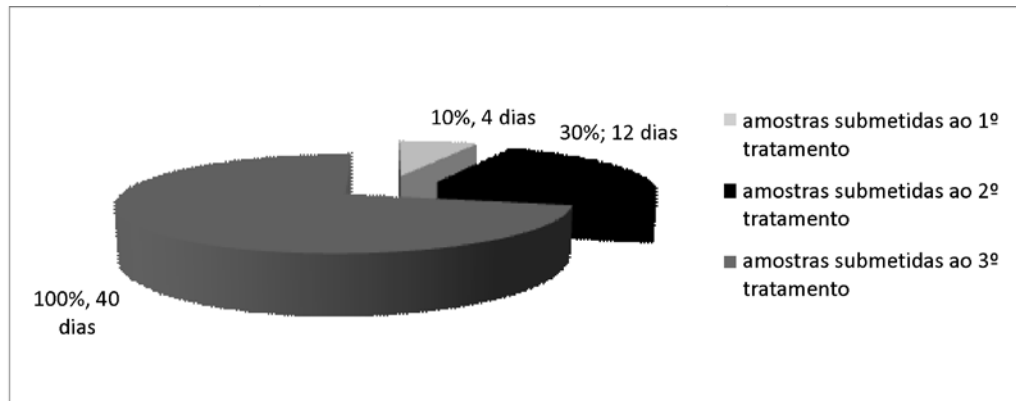
**Tabela 1** - Características físico-químicas (Acidez titulável e pH) das amostras submetidas a diferentes tratamentos avaliadas em dias distintos.

Dia	Tratamentos					
	01		02		03	
	Acidez (meqL <sup>-1</sup> )	pH	Acidez (meqL <sup>-1</sup> )	pH	Acidez (meqL <sup>-1</sup> )	pH
0	10,78	4,82-4,95	10,78	4,82-4,95	10,78	4,82-4,95
2	9,9	4,74	9,405	4,66	10,89	4,71
4	10,35	4,86	10,395	4,88	10,395	4,805
6	10,89	4,865	9,9	4,85	9,9	4,805
8	9,9	4,88	9,405	5,015	10,395	4,845
10	10,395	4,955	9,9	4,91	10,89	4,89
12	10,05	4,91	10,37	4,925	10,28	4,87
14	9,405	4,875	9,9	4,79	19,89	4,805
16	10,395	4,8	9,405	4,80	10,395	4,705
18	9,9	4,805	10,395	4,81	10,395	4,77
20	9,405	4,805	8,91	4,81	10,395	4,77
22	-	-	-	-	9,9	4,785
24	-	-	-	-	10,395	4,83
26	-	-	-	-	9,9	4,87
28	-	-	-	-	9,9	4,796
30	-	-	-	-	10,395	4,81
32	-	-	-	-	9,405	4,9
34	-	-	-	-	9,9	4,845
36	-	-	-	-	9,9	4,85
38	-	-	-	-	9,9	4,875
0	-	-	-	-	9,9	4,955

**Tabela 2** - Características sensoriais (coloração, aroma e sabor) das amostras submetidas a diferentes tratamentos, avaliadas em dias distintos.

Dia	Tratamentos					
	01		02		03	
	Coloração	Flavor	Coloração	Flavor	Coloração	Flavor
0	Incolor	Natural	Incolor	Natural	Incolor	Natural
2	Incolor	Natural	Incolor	Natural	Incolor	Natural
4	Incolor	Natural	Incolor	Natural	Incolor	Natural
6	Turva	Estranho	Incolor	Natural	Incolor	Natural
8	Turva	Estranho	Incolor	Natural	Incolor	Natural
10	Rosa	Estranho	Incolor	Natural	Incolor	Natural
12	Rosa	Estranho	Incolor	Natural	Incolor	Natural
14	Rosa	Estranho	Turva	Estranho	Incolor	Natural
16	Rosa	Estranho	Rosa	Estranho	Incolor	Natural
18	Rosa	Estranho	Rosa	Estranho	Incolor	Natural
20	Rosa	Estranho	Rosa	Estranho	Incolor	Natural
22	-	-	-	-	Incolor	Natural
24	-	-	-	-	Incolor	Natural
26	-	-	-	-	Incolor	Natural
28	-	-	-	-	Incolor	Natural
30	-	-	-	-	Incolor	Natural
32	-	-	-	-	Incolor	Natural
34	-	-	-	-	Incolor	Natural
36	-	-	-	-	Incolor	Natural
38	-	-	-	-	Incolor	Natural
40	-	-	-	-	Incolor	Natural





**Gráfico 1** – Caracterização percentual do número de dias de viabilidade da água de coco em relação ao número total de dias de avaliação (40 dias) para os tratamentos 1, 2 e 3.

Como os parâmetros físico-químicos apresentaram poucas alterações durante as avaliações, a análise sensorial foi fundamental no processo de avaliação. A partir desta foi possível determinar o número de dias de viabilidade da água de coco em função de cada tratamento, o que foi bastante variável, como detalhado no Gráfico 1.

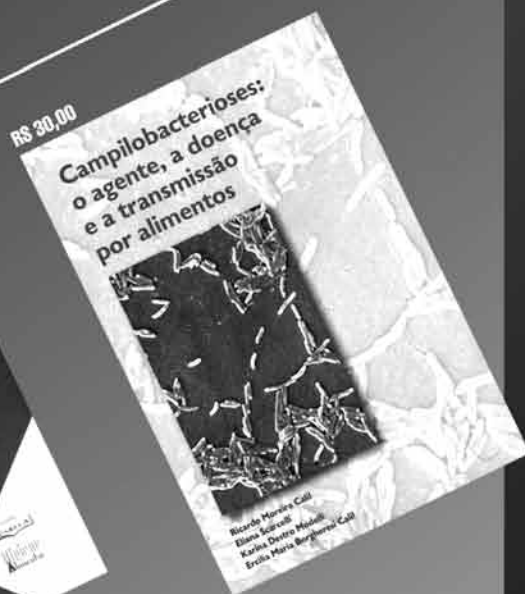
## CONCLUSÃO

A pasteurização seguida de refrigeração foi capaz de conservar a água de coco durante 40 dias, mostrando-se bastante eficiente, já o outro tratamento realizado sanitizando o fruto com cloro conservou o produto por 12 dias, enquanto que no primeiro tratamento, que serviu como testemunha a deterioração se iniciou por volta do quarto a quinto dia.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, L.F.; ARAUJO, A.V.; ARAUJO, E.A.; EL-AOUAR, A.A.; NEUMANN, D.; MORAIS, M.M.; SILVA, M.A.A.P. perfil sensorial e aceitabilidade de amostras de água de coco obtidas por diferentes processos de fabricação. **Bol. CEPPA**, v. 23, n. 2, p. 397-412, 2005.
- ARAGÃO, W. M. **A importância do coqueiro anão verde**. Aracaju: Embrapa Tubuleiros Costeiros, 2000.
- ARAGÃO, W. M.; ISBERNER, I. V.; CRUZ, E. M. de O. **Água de coco**. Aracaju: Embrapa Tubuleiros Costeiros, 2001. 32 p.
- ARAÚJO, A. H.; FONTENELE, A. M. M.; MOTA, A. P. M.; DANTAS, F. F.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Análise sensorial de água-de-coco in natura em comparação à pasteurizada. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**, 17., Fortaleza. Livro de Resumo, 2000.
- AROUCHE, E. M. M.; VIANNI, R. Determinação de ácido ascórbico na água de coco por cromatografia líquida e pelo método titulométrico. **Rev. Ceres**, v. 49, n. 283, p. 245-251, 2002.
- BRASIL. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade da água-de-coco**, Instrução Normativa Nº 39 de 28 de Maio de 2002.
- BRASIL. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade da água-de-coco**, Instrução Normativa Nº 27 de 22 de Junho de 2009.
- BRITO, I. P. **Caracterização e aproveitamento da água de coco seco na produção de bebidas**. Dissertação de Mestrado. UFPE, 2004.
- CAMPOS, C.F. SOUZA, P.E.A.; COELHO, J.V.; GLÓRIA, M.M.B.A. Green coconut water quality. **J. Food Processing and Preservation**, v. 20, p. 487-500, 1996.
- COSTA, L.M.C.; MAIA, GA.; COSTA, J.M.C.; FIGUEIREDO, R.W.; SOUSA, P.H.M. Avaliação de água-de-coco obtida por diferentes métodos de conservação. **Ciênc. e Agrotecnol.**, v. 29, n. 6, p. 1239-1247, 2005.
- FORTES, E.P.; LIMA, A.; CRONEMBERGER, M.G.O.; CRISPIM, L.S. Qualidade físico-química e microbiológica das águas-de-coco envasadas, comercializadas em Teresina, Piauí. **Rev. Hig. Alimentar**, v. 20, n.141, p.87-90, 2006.
- FRASSETTI, J.; TÓRTORA, J.C.O.; GREGÓRIO, S.R. Aceitação de água-de-coco in natura e processada. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**, 17., Fortaleza. Livro de Resumo. SBCTA, 2000.
- MACIEL, M. I.; OLIVEIRA, S. L.; SILVA, I. P. da Effects of different storage conditions on preservation of coconut (Cocos nucifera) water. **J. Food Processing and Preservation**, v.16, p.13-22, 1992.
- MAGALHÃES, M.P.; GOMES, F.S.; MODESTA, R.C.D.; MATTA, V.M.; CABRAL, L.M.C. Conservação de água de coco verde por filtração com membrana. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 25, n.1, p. 72-77, 2005.
- PENHA, E.M. Características do coco verde para industrialização da água e da polpa gelatinosa. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**, Rio de Janeiro. Campinas: **SBCTA**, CD-ROM, 1998.
- RANIERI, M. Água de côco: um mercado em crescimento. **Engarrafador Moderno**, n. 74, p. 24-28, 2000.
- SREBERNISH, S.M. **Caracterização física e química da água de fruto de coco (Cocos nucifera), variedades gigante e híbrido PB-121, visando o desenvolvimento de uma bebida com características próximas às da água-de-coco**. Tese de Doutorado. Campinas, 189 p, 1998. ❖

# LANÇAMENTOS



revista  
**Higiene Alimentar**

Entre em contato conosco:

Fone: (11) 5589-5732, por fax: (11) 5583-1016

e-mail: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

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

# PREVALÊNCIA DE *SALMONELLA* NÃO ENTERITIDIS ISOLADAS DE ALIMENTOS NOTIFICADOS ATRAVÉS DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA DO ESTADO DA BAHIA.

**Milena Soares dos Santos** ✉

Faculdade de Farmácia, Departamento de Análises Bromatológicas, Universidade Federal da Bahia – UFBA.

**Ana Cristina de Souza Cunha**

**Leila Ramos Bittencourt**

Laboratório Central de Saúde Pública Professor Gonçalo Moniz - LACEN, BA.

**Fernando Luiz Trindade Rêgo**

**Clícia Capibaribe Leite**

Faculdade de Farmácia, Departamento de Análises Bromatológicas, Universidade Federal da Bahia – UFBA.

✉ milenasoares25@hotmail.com

## RESUMO

Dentre as doenças de origem bacteriana, transmitidas pela ingestão de alimentos e água contaminados, a salmonelose é um dos principais problemas de Saúde Pública em diversos países, inclusive no Brasil. Espécies de *Salmonella* são frequentemente isoladas de alimentos, representando risco à segurança dos alimentos no âmbito mundial. Com o objetivo de avaliar a prevalência de *Salmonella* não Enteritidis em alimentos, foram

analisadas 241 amostras encaminhadas através do sistema de vigilância sanitária do estado da Bahia, segundo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz, SP e de acordo com os parâmetros da RDC 12/2001. Foram identificadas sete amostras como *Salmonella* não Enteritidis, sendo uma com padrão de resistência a três antimicrobianos e uma identificada em um surto alimentar. Os resultados deste trabalho ressaltam a importância para a saúde pública sobre os cuidados higiênicos que devem ser

tomados durante a manipulação e comercialização dos alimentos.

**Palavras-chave:** *Salmonella*.

Resistência antimicrobiana. Saúde Pública.

## SUMMARY

*Among the diseases of bacterial origin, transmitted by the ingestion of foods and water contaminated, the salmonellosis is one of the principal problems of public health in several*

*countries, inclusive in Brazil. Salmonella species are frequently isolated in foods, representing risk to the food security in the worldwide extent. With the objective to value the predominance of Salmonella not Enteritidis at foods, there were analysed 241 samples directed through the system of sanitary vigilance of the state of the Bahia, when Adolfo Lutz is following the methodology of the Institute, SP and in accordance with the parameters of the RDC 12/2001, 7 samples were identified like Salmonella not Enteritidis, being 1 with standard of resistance to three antimicrobial drugs and 1 identified one in a food outbreak. The results of this work emphasize the importance for the public health of the hygienic cares that must be taken during the handling and marketing of the foods.*

**Keywords:** *Salmonella*.

Antimicrobial resistance. Public health.

## INTRODUÇÃO

O gênero *Salmonella* pertencente à família *Enterobacteriaceae*, consiste de bacilos Gram-negativos, não formadores de esporos, que inclui mais de 2500 sorotipos diferentes conhecidos e são responsáveis por processos de doenças de origem alimentar, sendo um dos principais agentes envolvidos em surtos em vários países (WHO, 2005; MAIJALA et al, 2005; MARTINEZ-URTAZA et al, 2004; MREMA et al, 2006; PENA et al., 2001; NAIR et al, 2002;).

A salmonelose, uma das doenças de origem alimentar mais comuns, constitui um importante problema de saúde pública em diversos países, onde milhares de casos em humanos são reportados anualmente, incluindo elevado número de óbitos. Nos últimos anos, problemas relacionados

à *Salmonella* têm aumentado significativamente, tanto em termos de incidência como em severidade dos casos em humanos (WHO, 2005).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, anualmente ocorrem cerca de 17 milhões de casos de gastroenterite aguda ou diarreia devido à salmonelose não-tifóide com 3 milhões de óbitos (RABSH et al, 2001; LING et al, 2001). No Brasil, as doenças infecciosas, parasitárias e do aparelho digestório correspondem a 9,2% do total de casos de mortalidade, sendo as regiões do Norte e Nordeste as mais afetadas (BRASIL, 2004). Desde o final da década de 1970, surtos de enfermidades causadas por *Salmonella* Enteritidis passaram a ser relatados nos Estados Unidos e em vários países da Europa como sorotipo mais predominante. No Brasil, a partir de 1993, este sorotipo passou a ser predominante, sendo os surtos relacionados principalmente ao consumo de alimentos contendo ovos crus ou semicrus (SILVA et al, 2002; PERESI et al, 1998).

Embora *Salmonella* Enteritidis seja o sorotipo mais frequente em nosso meio, outros também têm sido reportados, como os sorotipos Albany, Saintpaul, Schwarzengrund, Tenesse, Infantis, Mbandaka, Panama, Muenchen, Emek, Typhimurium, entre outros, isolados de carcaças de frangos abatidos, evidenciando risco à saúde coletiva e comprometimento da saúde alimentar dos produtos e subprodutos de frango (MOREIRA et al, 2008).

A transmissão das salmonelas geralmente ocorre através do consumo e da ingestão de alimentos contaminados, mas o contato pessoa-pessoa também pode ocorrer particularmente nos hospitais ou, ainda, através do contato com animais infectados, principalmente entre veterinários e trabalhadores de granjas e fazendas. Sua presença nos alimentos deve-se à contaminação por fezes de indivíduos

doentes ou portadores. Os produtos alimentícios de origem animal, como carne, leite e ovos, constituem os veículos mais comumente incriminados na transmissão desses micro-organismos para o homem (SHINOHARA et al, 2008; TRABULSI et al, 2008). Indivíduos portadores assintomáticos de *Salmonella* spp, que excretam o micro-organismo por semanas, meses e ocasionalmente por anos, são considerados os maiores responsáveis pela contaminação alimentar pessoa-pessoa e de utilização de técnicas de higiene inadequadas (FLOWERS et al, 1988).

A infecção se inicia com a penetração nas células epiteliais intestinais, invasão da lâmina própria e entrada na corrente linfática. Os micro-organismos são fagocitados pelos macrófagos, onde se multiplicam, alcançando a corrente sanguínea e se estabelecendo nos órgãos. As febres entéricas são bastante semelhantes à febre tifóide, mas os sintomas clínicos são mais brandos. Enquanto a febre tifóide pode durar de uma a oito semanas, as febres entéricas duram, no máximo, três semanas (FRANCO et al., 1996). As salmoneloses caracterizam-se por sintomas que incluem diarreia, febre, dores abdominais e vômitos. Os sintomas aparecem, em média, 12 a 72 horas após a infecção e a doença dura entre quatro a sete dias e a maioria das pessoas se recupera sem tratamento (CDC, 2008).

Geralmente, a infecção é autolimitante. No entanto, infecções invasivas, incluindo septicemia e meningite, ocorrem em 5 a 10% dos casos confirmados, principalmente entre crianças, idosos e pacientes com o sistema imune comprometido. O uso de antimicrobianos na prevenção e no tratamento dessas infecções, assim como sua utilização como promotores de crescimento, tem provocado o aparecimento de cepas resistentes. Typhimurium e Newport são sorotipos de *Salmonella* que têm

apresentado cepas multirresistentes (CONCEIÇÃO et al., 2007).

Um aspecto de extrema importância tem sido o aumento expressivo da ocorrência de amostras multirresistentes aos antimicrobianos. Nos países desenvolvidos, esta ocorrência tem sido particularmente associada ao emprego de doses terapêuticas e subterapêuticas de antibióticos em animais, ou para a promoção do crescimento (aditivo de rações), enquanto nos países em desenvolvimento, o aumento da resistência tem sido relacionado ao uso de antimicrobianos na medicina humana, tanto nos hospitais quanto na comunidade (TRABULSI et al, 2008). A resistência a fluoroquinolonas frequentemente emerge como resultado de mutações no genoma bacteriano (DNA) e a resistência a outros antimicrobianos geralmente ocorre por transferência de DNA entre cepas bacterianas (WHO, 2005).

Este trabalho tem como objetivo avaliar a prevalência de *Salmonella* não Enteritidis isoladas de alimentos notificados através do Sistema de Vigilância Sanitária do estado da Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de dezembro de 2007 a abril de 2008 foram analisadas 241 amostras de alimentos encaminhadas para a Coordenação de Laboratórios de Vigilância Sanitária e Ambiental – CLAVISA, órgão responsável pelas análises microbiológicas e físico-químicas em alimentos e medicamentos do Laboratório Central de Saúde Pública Prof. Gonçalo Moniz (LACEN/BA), as quais foram analisadas pelo Laboratório de Microbiologia de Alimentos, sendo posteriormente enviadas para o Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS/FIOCRUZ-RJ) para sorotipagem e avaliação do perfil de susceptibilidade antimicrobiana. Foram incluídas no estudo amostras de alimentos provenientes de surtos ou análises de

orientação ou fiscalização notificadas pela Vigilância Sanitária do Estado da Bahia. As amostras foram analisadas segundo a metodologia preconizada pelo Instituto Adolfo Lutz, SP e de acordo com os parâmetros estabelecidos pela RDC nº12 de 2001, padronizadas pelo LACEN.

As amostras foram inicialmente submetidas a um pré-enriquecimento em água peptonada e incubadas a 35-37° C durante 18-24h. A seguir, foram transferidas para enriquecimento em caldos seletivos, Tetrationsato e Rapaport-Vassiliadis e, incubadas a 44,5° C por 18-24h. A sementeira diferencial foi realizada em placas contendo os ágaros Entérico Hecktoen (HE), Salmonella-Shigella (SS) e Xilose-Lisina-Desoxicolato (XLD). As placas foram incubadas a 35-37° C durante 18-24h e após este período foram isoladas colônias características de *Salmonella* para a realização das provas bioquímicas de identificação: Ágar Tríplice Açúcar e Ferro (TSI); teste de urease; teste de indol; teste de fermentação da sacarose e lactose; teste de vermelho de metila e Voges-Proskauer; teste de citrato e descarboxilação da lisina. A identificação dos sorotipos foi realizada de acordo com método descrito por Popoff & Le Minor, 1992, baseada em reações de aglutinação utilizando antisoros específicos e o perfil de susceptibilidade antimicrobiana, através do teste de difusão em disco (Kirby-Bauer) seguindo os critérios determinados pelo CLSI. Ambos os testes foram realizados pelo Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS/FIOCRUZ-RJ). Os resultados foram expressos como: Ausência ou presença de *Salmonella* sp em 25 g do alimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 241 amostras de alimentos analisadas entre dezembro de 2007 e abril de 2008, foram identificadas

nove cepas de *Salmonella* sp, das quais sete (2,9%) corresponderam a *Salmonella* sorotipo não Enteritidis isolados de produtos de origem cárnea ou vegetais (Tabela 1).

Em 2007 foram isoladas *Salmonella* Hadar e *S. Muenchen* de amostras de linguiça frescal; ambas apresentando não-susceptibilidade antimicrobiana a nitrofurantoína. Em 2008, durante o mês de Fevereiro, foram isoladas três sorotipos de *Salmonella*: *S. Oranienburg* e *S. Typhimurium* de salada crua e susceptíveis aos antimicrobianos padronizados; e *S. Senftenberg* de frango cozido, notificado de um surto, com padrão intermediário de susceptibilidade à nitrofurantoína. Em abril de 2008 foram identificados 02 sorotipos *S. Mbandaka* de peixe e frango crus, cujos resultados de susceptibilidade antimicrobiana ainda não estão disponíveis (Tabela 2).

Trabalhos prévios têm demonstrado o elevado número de isolados de sorotipos de *Salmonella* não susceptíveis a alguns grupos de antimicrobianos. Oliveira et al (2004), relatam a grande proporção de cepas resistentes encontradas em amostras isoladas de carcaças, de alimentos, de humanos e amostras de aves isoladas no Sul do Brasil, onde 90,1% apresentou resistência a no mínimo um antimicrobiano. Alta resistência foi encontrada em sulfonamidas (75,8%) e nitrofurantoína (52,8%). Evidenciando a necessidade de prevenir o uso de drogas para diminuir o desenvolvimento e a dispersão de resistência antimicrobiana. Bergamini et al, (2005), demonstraram uma frequência de 3,3% (157/4795) de *Salmonella* sp isoladas de alimentos em SP, sendo predominante em carne suína (19,7%), ovos e derivados (15,3%), hortaliças in natura (14%), carne bovina e derivados (10,8%), especiarias (10,8%), produtos de confeitaria (10,8%) e carne de aves (10,2%). Entre as amostras positivas,

**Tabela 1** - Distribuição dos sorotipos de *Salmonella* Não Enteritidis isolados de alimentos contaminados entre Dezembro de 2007 e Abril de 2008 na Bahia.

Sorotipo	Período	Origem da amostra	Investigação
Hadar	Dezembro	Linguiça frescal	Orientação/fiscal
München	Dezembro	Linguiça frescal	Orientação/fiscal
Oranienburg	Fevereiro	Salada crua	Orientação/fiscal
Senftenberg	Fevereiro	Frango cozido	Surto
Typhimurium	Fevereiro	Salada crua	Orientação/fiscal
Mbandaka	Abril	Frango cru	Orientação/fiscal
Mbandaka	Abril	Peixe cru	Orientação/fiscal

**Tabela 2** - Perfil de susceptibilidade antimicrobiana.

Sorotipo	Perfil de susceptibilidade		
	TET	NAL	NIT
Hadar	R	R	R
München	S	S	R
Oranienburg	S	S	S
Senftenberg	S	S	I
Typhimurium	S	S	S
Mbandaka	ND		
Mbandaka	ND		

TET= Tetraciclina; NAL=Ác.nalidíxico; NIT=Nitrofurantoína; R= Resistente;I=Intermediário; S=Sensível.

ND= Não disponibilizado pelo INCQS (Em processamento).

30,6% estavam envolvidas em 34 surtos de toxinfecção. Nesse trabalho o sorotipo Mbandaka foi o mais frequente, encontrado em 29% (2/7) dos casos. Aissa et al (2007), reportaram este sorotipo como um dos mais comuns relacionados com surtos de salmonelose de origem humana na Tunísia entre 1997-2004 e Moreira et al. (2008), reportaram este como o 6º sorotipo mais frequente (7,7%) entre isolados de carcaças de frangos abatidos no estado de GO entre julho e dezembro de 2006.

Embora o sorotipo Muenchen esteja entre os sorotipos mais frequentemente reportados no mundo, ocupando o 10º lugar entre os que mais causam infecções clínicas em humanos nos Estados Unidos

é responsável por cerca de 2% dos casos de salmonelose (CDC, 2001). Nesse estudo foi identificado em 1/7 (14,3%) dos casos. Gebreyes *et al*, (2005) em estudo realizado na Carolina do Norte com cepas de *Salmonella* Muenchen isoladas de humanos e suínos, demonstraram elevado perfil de resistência a múltiplas drogas sem apresentarem padrão de clonalidade entre as mesmas. O sorotipo Hadar foi o que obteve perfil de multirresistência aos antimicrobianos testados (1/7 -14,3%). Conceição et al (2007), reportaram 13,2% de multirresistência entre isolados de produtos de frango em Pelotas, RS com este mesmo sorotipo. O sorotipo Senftenberg foi identificado em 1/7 (14%) dos casos, apresentou não susceptibilidade à ni-

trofurantoína e encontrava-se relacionado com surto alimentar. Guimarães et al (2001), reportaram a ocorrência de surto de infecção alimentar em Salvador -BA, quando identificaram sorotipos de *Salmonella* em amostras de alimentos, em material colhido da superfície das mãos e das fezes de manipuladores de alimentos, realçando a importância dos cuidados higiênicos durante o preparo dos alimentos.

#### CONCLUSÕES

Os principais achados deste estudo foram presença de sete sorotipos de *Salmonella* não enteritidis como agentes responsáveis por contaminação alimentar em nosso meio,

correspondendo a 2,9% de todas as amostras notificadas pelo sistema de vigilância sanitária do estado da Bahia; a identificação do sorotipo Mbandaka como o mais frequente e a avaliação do padrão de susceptibilidade aos antimicrobianos, onde foi detectado um isolado com perfil de resistência a três drogas.

Este trabalho ressalta a necessidade de adoção de medidas preventivas cabíveis sobre produção, preparo e consumo de alimentos saudáveis para a população; a busca de métodos eficientes de controle através da utilização de práticas higiênico-sanitárias adequadas no processamento; maior atenção para conscientização da população e manipuladores de alimentos sobre os perigos desta bactéria alertando-os quanto aos cuidados com alimentos. A conquista da segurança alimentar é uma condição imprescindível para obtenção de uma vida saudável.

#### Agradecimentos

Especiais agradecimentos a diretora do Laboratório Central de Saúde Pública Gonçalo Moniz, LACEN/BA, Rosane M. Magalhães Will e a coordenadora da CLAVISIA, Marli Pedreira e a toda equipe de funcionários e colaboradores, pela disposição e comprometimento com o nosso trabalho; Daniela Benevides, Regina Célia Góis e Telma dos Anjos pela imensurável contribuição no processamento e encaminhamento das amostras.

#### REFERÊNCIAS

AISSA, R.B.; AL-GALLAS, N.; TROUDI, H.; BELHADJ, N.; BELHADJ, A. Trends in *Salmonella* enterica serotypes isolated from human, food, animal, and environment in Tunisia, 1994-2004. **Journal of Infection**, v.55, p. 324-339. 2007.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Mortalidade de Brasil-2004**. FUNASA, CENEPI.

- Brasília, CENEPI/FUNASA. 2004.
- BRASIL, Ministério da Saúde. FUNASA. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. Brasília, Ministério da Saúde. 2002.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução nº12 de 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, 10 janeiro. 2001.
- BERGAMINI, A.M.M.; RIBEIRO, E.G.A.; OLIVEIRA, S.A.V.; ERRERA, M.C.; FERNANDES, A.S.; TAVECHIO, A.T.; OLIVEIRA, M.A.. **Salmonelose versus Segurança Alimentar**. BIAL, v.15(2), p. 20-21. 2005.
- CDC, Center for Disease Control and Prevention, Public Health Laboratory Information Systems. 2001. **Salmonella: report**. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/phlisd/salmtab/2001/SalmonellaAnnualSummary2001.pdf>>. Acesso em 05 dez. 2008.
- CONCEIÇÃO, R.C.S.; HENTGES, A.; MOREIRA, A.N.; VASCONCELLOS, F.A.; ÂNGELO, I.M.R.; CARVALHAL, J.B.; ALEIXO, J.A.G.; TIMM, C.D. Isolamento de *Salmonella* de produtos de frangos e perfil de susceptibilidade dos isolados a antimicrobianos. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 1, p. 31-34. 2007.
- FLOWERS, F.L. **Salmonella**. Food Technology, p.182-185. 1981.
- GEBREYES, W.A.; THAKUR, S. Multidrug-Resistant *Salmonella* enterica Serovar Muenchen from Pigs and Humans and Potential Interserovar Transfer of Antimicrobial Resistance. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 2, p. 503-511. 2005.
- GUIMARÃES, A.G.; LEITE, C.C.; TEIXEIRA, L.D.S.; SANT'ANNA, M.E.B.; ASSIS, P.N. Detecção de *Salmonella* spp. em alimentos e manipuladores envolvidos em um surto de infecção alimentar. **Rev Bras Saúde Prod An.**, v.2, n.1, p.1-4. 2001.
- LING, M.L., WANG, G.C.Y. Epidemiological analysis of *Salmonella* enteritidis isolates in Singapore. **J Infect**, v. 43, p. 169-72. 2001.
- MARTINEZ-URTAZA, J. LIEBANA, E.; GARCIA-MIGURA, L.; PEREZ-PINEIRO, P.; SACO, M. Characterization of *Salmonella* enterica serovar Typhimurium from marine environments in coastal waters of Galicia (Spain). **Appl Environ Microbiol**; 70:4030-4, 2004.
- MAIJALA, R.; RANTA, J.; SEUNA, E. The efficiency of the Finish *Salmonella* Control Programme. **Fod Control**,; v.16, n.8, p.669-675, 2005.
- MOREIRA, G.N.; REZENDE, C.S.M.; CARVALHO, R.N.; MESQUITA, S.Q.P.; OLIVEIRA, A.N.; ARRUDA, M.L.T.. Ocorrência de *Salmonella* sp. em carcaças de frangos abatidos e comercializados em municípios do estado de Goiás. **Rev Inst Adolfo Lutz**; v.67, n.2, p.126-130, 2008.
- MREMA, N., MPUCHANE, S.; GASHE, B.A. Prevalence of *Salmonella* in raw minced meat, raw fresh sausages and raw burger patties from retail outlets in Gaborone, Botswana. **Food Control**; v.17, n.3, p.207-212, 2006.
- NAIR, S.; LIN, T.K.; PANG, T.; ALTWEG, G. M. Characterization of *Salmonella* serovars by PCR-single-strand conformation polymorphism analysis. **J Clin Microbiol**; 40:2346-51, 2002.
- OLIVEIRA, S.D.; FLOERS, F.S.; SANTOS, L.R.; BRANDELLI, A. Antimicrobial resistance in *Salmonella* enteritidis strains isolated from broiler carcasses, food, human and poultry-related samples. **Internat. J Food Microbiology**; 97: 297-305, 2005.
- PENA, M.E.C; IGLESIAS, A.L.H; JIMENEZ, M.A.H. Brote por *Salmonella* enteritidis em trabajadores de un hospital. **Salud Pública México**; 43(3):211-16, 2001.
- PERESI, O.J.T.M.; ALMEIDA, I.A.Z.C; LIMA, S.I. Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella* Enteritidis. **Rev. Saúde Pública**. 1998; v.32, n.5, p. 477-483.
- POPOFF, M.Y. & LE MINOR, L.E. **Formules antigeniques de serovars de Salmonella**. WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*. Antigenic Formulas of the *Salmonella* Serovars. The kauffmann-

White Schema. 8 ème edition. Inst. Pasteur. Paris. 2001.  
 SILVA, E..M; DUARTE, A. *Salmonella* Enteritidis em aves: retrospectiva no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**; v.4, n.2, p.85-100, 2002.  
 SHINOHARA, N.K.S; BARROS, V.B.; JIMENEZ,S.M.C.; MACHADO, E.C.L.M.; DUTRA, R.A.F.; FILHO, J.L.L. *Salmonella* spp. importante agente patogênico

veiculado em alimentos. **Ciência e Saúde Coletiva**; v.13, n.5, p. 1675-1683, 2008.  
 SURESH, T.; HATHA, A.A.M. Screenivasa D. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* enteritidis and other salmonellas in the eggs and egg-storing trays from retails markets of Coimbatore, South India. **Food Microbiology**. v.23, n.3, p.294-299, 2006.

RABSH, W.; TSCHAPE, H.;BAUMLER, A.J.. Non-typhoidal salmonellosis: emerging problems. **Microbes Infect** 3:237-47.2001.  
 TRABULSI,L.R.; ALTETHUM, F. (editores) e cols. **Microbiologia**. 5ed. São Paulo: Atheneu, 2008.  
 WHO. World Healthy Organization, 2005. Disponível em <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/en/print.html>> Acesso em 27 dez. 2008. ♦

**ASSINE A REVISTA  
 HIGIENE ALIMENTAR E**

**GANHE**

**UM EXEMPLAR DO LIVRO  
 INSPETOR SAÚDE!!**



**FICHA PARA ASSINATURAS / ASSINATURAS NOVAS**

- Sou assinante. Desejo atualizar meu endereço.
- Desejo assinar Higiene Alimentar em 2012.
  - 1.De jan.a dez./2012: 1 x R\$ 235,00
  - 2.De jan.a dez./2012: 3 x R\$ 80,00

- Prefiro estas datas de vencimento dos boletos bancários:
- Desejo adquirir edições anteriores:
  - Para assinantes: R\$ 28,00 cada.
  - Para não assinantes: R\$ 33,00 cada.
- Edições N<sup>o</sup>s. \_\_\_\_\_

**PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 31/12/2011**

Assinatura em nome de: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Caso prefira, envie cheque (nominal e cruzado) e esta ficha preenchida para o nosso endereço: Rua das Gardêneas, 36 Bairro Mirandópolis – São Paulo, SP – CEP: 04047-010. Ou ainda efetue depósito dos valores numa das seguintes contas: **BANCO DO BRASIL**: agência 0722-6 – c/c 18652-X – **SANTANDER**: agência 0658 – c/c 13-005358-4, e envie o comprovante depósito e os dados da ficha para o fax 11-5583.1016 ou e-mail [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)



# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SALSICHAS COMERCIALIZADAS A GRANEL E EMBALADAS A VÁCUO.

**Ana Claudia Chesca** ✉

Universidade de Uberaba. Curso de Nutrição.

**Camilla Deolindo Vilar Zanetti**

Universidade de Uberaba. Curso de Nutrição

**Ana Lucia Sipriano Santos**

Universidade de Uberaba. Curso de Nutrição

**Carlos Eduardo Mendes D'Angelis**

Faculdades Integradas Pitágoras. Curso de Biomedicina

✉ ana.chesca@uniube.br

## RESUMO

Este trabalho caracterizou-se pela investigação microbiológica em 40 amostras de salsichas comercializadas a granel e embaladas a vácuo. Foram investigados *Salmonella* sp em 25g, coliformes termotolerantes, *Clostridium* sulfito redutores e *Staphylococcus* coagulase positiva. Nas amostras de salsichas embaladas a vácuo não ocorreu a presença dos micro-organismos investigados. Nas amostras de salsichas comercializadas a granel, não houve crescimento de *Salmonella* sp. em 25g e de *Clostridium* sulfito redutor. Em 25% das amostras analisadas ocorreu a presença de *Staphylococcus* coagulase posi-

tiva, porém com valores inferiores aos preconizados pela legislação vigente que é de  $3,0 \times 10^3$  UFC/g. Ocorreu a presença de coliformes termotolerantes em 20% das amostras de salsicha a granel, com valores compreendidos entre 9,2NMP/g e 23NMP/g. Estes valores são inferiores aos padrões legais vigentes, pois para coliformes a 45°C há uma tolerância de  $10^3$  NMP/g. Para as amostras que apresentaram positividade de coliformes termotolerantes, foi investigada a presença de *E. coli* e a sorologia aplicada aos isolados desse estudo não confirmam a presença de *E. coli* enteroinvasora. Quanto a *E. coli* enteropatogênica clássica ocorreu 07 isolados classificados como EPEC Poli A (04 O26, 02

O111 e 01 O119), 02 isolados EPEC Poli B (O114 e O125) e 04 isolados de EPEC Poli C (03 O126 e 01 O128).

**Palavras-chave:** Embutidos. Controle de qualidade. *Escherichia coli*.

## SUMMARY

*This work was characterized by microbiological investigation in 40 samples of sausages commercialized in vacuum pack and in bulk. Were investigated Salmonella sp in 25g, thermotolerant coliforms, Clostridium sulphite reducing and positive Staphylococcus coagulase. In the samples of sausages vacuum*

packed the presence of microorganisms investigated were not found. In the samples of sausages commercialized in bulk, there was no growth of *Salmonella* sp. at 25 grams and *Clostridium sulphite reducing*. In 25% of the analyzed samples was found the presence of positive coagulase *S. aureus*, however with values lower than recommended by the legislation which is  $3,0 \times 10^3$  UFC/g. We found the presence of thermotolerant coliforms in 20% of samples of bulked sausages, with values found between 9,2NMP/g e 23NMP/g. These values are lower than the current legal standards, which for coliforms at 45°C there is a tolerance of  $10^3$  NMP/g. For samples that had shown positiveness for thermotolerant coliforms was investigated the presence of *E. coli* and the serology applied to the isolated ones from this study do not confirm the presence of enteroinvasive *E. coli*. In relation to the Classic Enteropathogenic *E. coli* we found 07 isolated ones that were classified as EPEC Poli A (04 O26, 02 O111 and 01 O119), 02 EPEC Poli B (O114 and O125) isolated ones and 04 EPEC Poli C (03 O126 and 01 O128) isolated ones.

**Keywords:** Sausages. Quality control. *Escherichia coli*.

## INTRODUÇÃO

Entende-se por salsicha o produto cárneo industrializado, obtido da emulsão de carne de uma ou mais espécies de animais de açougue, adicionados de ingredientes, embutido em envoltório natural, ou artificial ou por processo de extrusão e submetido a um processo térmico adequado. As salsichas poderão ter como processo alternativo o tingimento, depelação, defumação e a utilização de recheios e molhos. As salsichas se diferen-

ciam de acordo com a composição da matéria-prima e das técnicas de fabricação em: Salsicha Tipo Viena, Salsicha Tipo Frankfurt, Salsicha Frankfurt e Salsicha Viena (BRASIL, 2000).

Segundo Moreira (2005), os embutidos emulsionados se destacam como produtos cárneos de maior industrialização e consumo no país, sugerindo que seriam os mais aceitos e os mais acessíveis à população.

O estilo de vida dos consumidores tem mudado muito nos últimos anos, onde a tendência acentua-se cada vez mais para o consumo de alimentos de preparo fácil e rápido, onde as salsichas tipo “hot dog” de carne bovina (tipo tradicional) e de aves (tipo frango) merecem destaque pela sua grande aceitabilidade. Contudo os embutidos cárneos são sujeitos à contaminação microbiana, o que diminui seu prazo de validade e, através de sua ingestão, podem atuar como veículos de patógenos (MARTINS et al., 2008).

A demanda por produtos de qualidade e produzidos higienicamente tem se evidenciado nos últimos tempos e o interesse pela questão da segurança alimentar é crescente em todo o mundo. As toxinfecções alimentares sempre foram uma preocupação na indústria alimentícia e, dentre elas, a salmonelose é considerada uma das mais frequentes (CARNEIRO et al., 2003).

Visando a segurança dos alimentos, a contagem de coliformes termotolerantes, assim como a pesquisa da presença de *Salmonella* sp., tem sido utilizada para avaliar as condições higiênic-sanitárias dos alimentos. Coliformes termotolerantes constituem um grupo de enterobactérias capazes de fermentar a lactose a 45°C com produção de gás e ácido. Altas contagens de coliformes termotolerantes indicam falhas higiênicas ao longo do processamento e possibilidade da presença de micro-

-organismos patogênicos (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

A presença de *Salmonella* spp. em alimentos, por sua vez, torna-os impróprios para o consumo, uma vez que é um micro-organismo reconhecidamente implicado em surtos de infecção alimentar. É importante salientar que o processamento tecnológico dos produtos cárneos cozidos normalmente destrói *Salmonella* spp. e outros patógenos não esporuláveis. Contudo, contaminações após cozimento podem ocorrer e, em temperaturas favoráveis ocorre o desenvolvimento do micro-organismo em questão (SALVATORI; BESSA; ITAPEMA, 2003).

Outros indicadores, como o *Staphylococcus* spp. oferece indício de perigo potencial à saúde pública devido à enterotoxina estafilocócica (termoestável), bem como à sanitização questionável, principalmente quando o processo de produção envolve manipulação do alimento; já os *Clostridium* spp., que são formadores de esporos, podem permanecer nos alimentos quando a maioria dos micro-organismos entéricos for destruída. Além disso, o *Clostridium perfringens* é espécie de grande importância para saúde pública, pois produz várias substâncias solúveis de efeitos tóxicos e a intoxicação alimentar por tal bactéria é uma das ETA mais comum, principalmente em produtos cárneos (FERNANDES; MIRANDA, 2001; FRANCO; LANDGRAF, 2003; OLIVEIRA, 2001).

A carne e seus produtos derivados apresentam alta susceptibilidade às contaminações bacterianas, provocando redução de suas propriedades nutritivas, alterações organolépticas indesejáveis e riscos à saúde do consumidor, podendo veicular micro-organismos patogênicos e/ou suas toxinas (ALEXANDRE, 2002). Produtos cárneos embutidos geralmente apresentam carga microbiana elevada, devido ao intenso manuseio

e aos equipamentos e condimentos contaminados (SABIONI et al., 1999).

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas 20 amostras de salsichas comercializadas embaladas a vácuo de diferentes marcas e 20 amostras de salsichas comercializadas a granel de estabelecimentos comerciais diversos, localizados na cidade de Uberaba-MG. Estas amostras foram transportadas em caixas isotérmicas e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade de Uberaba-MG. As análises microbiológicas foram realizadas segundo metodologias propostas por Vanderzant e Splittstoesser (1999) e Silva et al. (2007).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de salsichas comercializadas embaladas a vácuo evidenciam que 100% das amostras encontram-se de acordo com os padrões legais vigentes, pois não foi detectada a presença de *Salmonella* sp. em 25g de amostra. *S. aureus* coagulase positiva e *Clostridium* sulfito redutor apresentaram-se com contagens <10,0UFC/g, ou seja ausência e, coliformes fecais apresentaram contagens <3,0NMP/g.

O acondicionamento a vácuo, muito utilizado para carnes processadas, prolonga a vida útil do produto, permitindo o aumento do raio de distribuição do mesmo. Quando um produto é embalado a vácuo em uma embalagem barreira a gases, altera-se radicalmente a atmosfera gasosa ao seu redor. A pequena quantidade de oxigênio remanescente no interior da embalagem é consumida pela atividade metabólica da carne e das bactérias, criando-se, assim, um microsistema anaeróbio e/ou microaeróbio dentro da embalagem,

que, auxiliado pelo efeito inibitório do CO<sub>2</sub> liberado na respiração de micro-organismos, retarda o crescimento de bactérias deterioradoras, como as *Pseudomonas*, permitindo a predominância de bactérias do ácido láctico, que têm menor potencial de deterioração e crescimento limitado a baixas temperaturas. O resultado é uma vida-de-prateleira mais longa (SARANTOPOULOS et al., 1994).

Em 100% das amostras de salsichas comercializadas a granel não ocorreu a presença de *Salmonella* sp. em 25g e *Clostridium* sulfito redutor apresentou contagens <10,0UFC/g. Segundo a RDC n.12, de 2 de janeiro de 2001, que estabelece os padrões para produtos cárneos cozidos ou não, embutidos ou não (mortadela, salsicha, presunto, fiambre, morcela e outros); produtos a base de sangue e derivados, processados, as amostras de salsicha comercializadas a granel devem apresentar ausência de *Salmonella* em 25g e o máximo tolerado para *Clostridium* sulfito redutor é de 5,0x10<sup>2</sup>UFC/g (BRASIL, 2001).

Martins et al. (2008), pesquisou *Clostridium perfringens* em 50 amostras de salsichas *hot dog* comercializadas a granel e em 5 amostras as contagens ultrapassaram o limite de tolerância aceitável (a determinação quantitativa variou de ≥2,7x10<sup>4</sup> a 6,6x10<sup>5</sup>UFC/g), classificando-as como amostras em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias e, portanto, potenciais veículos de agente etiológico capaz de determinar intoxicação alimentar.

A contagem de *S. aureus* em alimentos pode ser feita com três objetivos diferentes: confirmar o envolvimento em surtos de intoxicação alimentar, verificar se o alimento é uma fonte potencial de *S. aureus* ou indicar contaminação pós-processo (que geralmente se deve ao contato com manipuladores ou com superfícies inadequadamente sanitizadas) (SILVA et al., 2007).

Do total de amostras analisadas de salsicha comercializadas a granel, 25% encontraram-se com a presença de *S. aureus* coagulase positiva, porém com valores inferiores aos preconizados pela legislação vigente que é de 3,0x10<sup>3</sup>UFC/g. As contaminações das amostras apresentaram contagens de *S. aureus* coagulase positiva compreendidas entre 2,0x10<sup>3</sup>UFC/g e 3,0x10<sup>3</sup>UFC/g.

De acordo com Cunha Neto et al. (2002), a presença de *Staphylococcus* spp. coagulase positiva indica a possível presença de enterotoxina; entretanto, a ausência ou presença de pequeno número deste micro-organismo, não determina que estes produtos não possam ocasionar intoxicação alimentar, pois dados de literatura têm demonstrado a existência de enterotoxinas produzidas por estafilococos não produtores de coagulase, e que sabidamente estas espécies podem alcançar os alimentos, uma vez que tanto o homem como animais são portadores usuais destas estirpes.

De acordo com resultados encontrados na pesquisa realizada por Martins et al. (2008), com relação à contagem de *Staphylococcus* spp. coagulase positiva em 100 amostras de salsichas “hot dog”, 21 amostras encontravam-se acima do limite máximo estabelecido pela legislação, apresentando-se, portanto, em condições higiênicas insatisfatórias.

O gênero *Staphylococcus* é o agente responsável por aproximadamente 45% das toxinfecções no mundo. A contaminação por *Staphylococcus* spp, pode ser durante os estágios de produção ou estocagem do alimento, por cepas de origem ambiental ou humana e, portanto são utilizados como indicadores de manipulação inadequada. Encontrando condições favoráveis como aquecimento ou refrigeração em temperatura inadequada, este microrganismo cresce e pode produzir toxinas. O controle das enterotoxinas é possível desde que se

observem as boas práticas sanitárias de higiene nos estágios de obtenção, produção, estocagem e manuseio de alimentos, pois a proteção ao público contra esta doença ocasionada por este produto tóxico é uma obrigação de profissionais da área de alimentos e da saúde (CUNHA NETO et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2008).

Os alimentos de origem animal podem desempenhar um importante papel na veiculação de coliformes a 35°C e coliformes termotolerantes. Tem sido relatada a presença destes micro-organismos em diferentes produtos cárneos, inclusive naqueles implicados em surtos de toxinfecção alimentar. De 100 amostras de salsichas *hot dog* analisadas por Martins et al. (2008), verificou-se que em 16 amostras ocorreu a presença de coliformes termotolerantes que ultrapassaram os limites estabelecidos pela legislação, com base nestes resultados tais amostras podem ser enquadradas como produtos em condições higiênicas insatisfatórias, contudo deve-se ressaltar que a ocorrência de coliformes a 45°C é bastante variável, pois está diretamente relacionada às condições de higiene nas quais a matéria-prima foi obtida, o produto processado, estocado, manipulado e comercializado.

Nesta pesquisa, ocorreu a presença de coliformes termotolerantes em 20% das amostras de salsicha a granel, porém com valores compreendidos entre 9,2NMP/g e 23NMP/g. Estes valores são inferiores ao preconizado pela legislação, pois para coliformes a 45°C há uma tolerância de 10<sup>3</sup>NMP/g (BRASIL, 2001). Em pesquisa realizada por Martins et al. (2008), nas amostras de salsichas *hot dog* comercializadas a granel também ocorreu a maior proporção de coliformes a 45°C o que, segundo Oliveira et al. (2001), deixa evidente que as condições higiênicas e de manipulação destas amostras eram precárias, podendo causar surtos de origem

alimentar de grande relevância, pois o fato de serem comercializadas a granel inclui maiores riscos de contaminação, principalmente devido à excessiva manipulação.

Para as amostras que se apresentaram positivas para coliformes termotolerantes, deu-se continuidade nas análises isolando-se *E. coli* e estas foram submetidas a caracterização sorológica para *E. coli* enteropatogênica clássica (EPEC) e enteroinvasora (EIEC), utilizando-se antisoros polivalentes Probac® do Brasil Ltda.

A *E. coli* é um micro-organismo que está incluída tanto no grupo dos coliformes totais quanto no dos coliformes termotolerantes (SILVA et al., 2007). O significado da presença de *Escherichia coli* em alimentos deve ser avaliado sob dois ângulos. Inicialmente, por ser uma enterobactéria, quando detectada no alimento, indica que esse alimento tem uma contaminação bacteriana de origem fecal e, portanto está em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. O outro prisma a ser considerado é que diversas cepas de *Escherichia coli* são comprovadamente patogênicas para o homem segundo Levine (1987). As cepas de *E. coli* incluem um grande número de grupos e tipos sorológicos, identificados por meio de anti-soros preparados contra três variedades de antígenos que ocorrem na espécie, ou seja, os antígenos O, K e H (MENG et al., 2001; ORSKOV; ORSKOV, 1984; TRABULSI, 1999).

A sorologia aplicada aos isolados desse estudo não confirmam a presença de *E. coli* enteroinvasora. Quanto a *E. coli* enteropatogênica clássica ocorreu 07 isolados classificados como EPEC Poli A (04 O26, 02 O111 e 01 O119), 02 isolados EPEC Poli B (O114 e O125) e 04 isolados de EPEC Poli C (03 O126 e 01 O128). *E. coli* enteropatogênicas causam uma síndrome caracterizada por diarreia líquida, vômito e febre em crianças e

neonatos. O aspecto clínico da doença varia de diarreia limitada a uma forte síndrome de enterite crônica (NATARO; LEVINE, 1994).

Trabulsi et al. (2002), ainda citam que as EPEC são a maior causa de mortalidade neonatal em regiões com precárias condições sanitárias e de higiene, tendo sido isoladas de alimentos e produtos lácteos (SILVA et al., 2001).

Tem sido frequente a confirmação de *E. coli* enteropatogênica clássica em amostras de alimentos cárneos, conforme mostra os trabalhos realizados por Petri et al. (1989 ab), Jakabi e Franco (1991), Cerqueira (1993), Aleixo e Aver (1996), Franco (2002) e Bernardi et al. (2004).

#### CONCLUSÃO

As amostras de salsichas não apresentaram contaminações acima dos valores permitidos pela legislação vigente, porém ocorreu a presença de *E. coli* enteropatogênica clássica em amostras comercializadas a granel o que evidencia condições higiênico-sanitárias inadequadas em estabelecimentos do segmento supermercadista.

#### REFERÊNCIAS

- ALEIXO, J. A. AVER, G. P. Prevalência de *Escherichia coli* enteropatogênica e enterotoxigênica em alimentos de origem animal no Sul de Brasil. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 2, p. 247-450, 1996.
- ALEXANDRE, D. P.; et al. Atividade antimicrobiana de bactérias lácticas isoladas de queijo-de-minas artesanal do serro (MG) frente a microrganismos indicadores. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 54, n. 4, 2002.
- BERNARDI, E. et al. Caracterização microbiológica e sorológica de linhagens de *Escherichia coli*, isoladas de carne moída comercializadas em pelotas, RS. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 125, p. 82-86, 2004.

- BRASIL. **Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária.** Instrução Normativa n.4, de 31 de março de 2000. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 de abril. 2000. Disponível em <http://www.extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do.htm>. Acesso em: março. 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n.12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2 de jan. 2001. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/451-97.htm>>. Acesso em: março. 2009.
- CARNEIRO, M. R. P.; OLIVEIRA, S. S.; RODRIGUES, D. P. ARAGÃO, A. C. C.; SILVEIRA, B. D. S.; CANDIDO, A. L.; Isolamento e identificação de *Salmonella enteritidis* em surto de doença gastroentérica na cidade de Aracaju, SE, Brasil. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 104/105, p. 34-35, 2003.
- CERQUEIRA, A. M. F. **Escherichia coli em produtos cárneos crus de origem bovina comercializados na cidade do Rio de Janeiro: Detecção de fatores de virulência e avaliação da metodologia empregada na recuperação de amostras enteropatogênicas.** 1993. 105 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993.
- CUNHA NETO, A.; SILVA, C. G. M.; STAMFORD, T. L. M. *Staphylococcus* enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 22, n. 3, dez., p. 263-71. 2002.
- FERNANDES, F. F; MIRANDA, Z. B. Estudo comparativo entre a mortadela tipo Bolonha e a imitação de mortadela sob diversos aspectos. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 89, p. 54-66, 2001.
- FRANCO, R. M. **Escherichia coli: ocorrência em suínos abatidos na grande rio e sua viabilidade experimental em linguça frescal tipo toscana.** 2002. 144 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2002.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Editora Atheneu, 2003.
- JAKABI, M.; FRANCO, B. D. G. M. Frequência de isolamento de cepas de *Escherichia coli* patogênica em alimentos de origem animal. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, São Paulo, n. 11, p. 170-181, 1991.
- LEVINE, M. M. *Escherichia coli* that cause diarrhoea: enterotoxigenic, enteropathogenic, enteroinvasive, enterohemorrhagic e enteroadherent. **Journal Infection Disease**, Chicago, v. 155, p. 377-389, 1987.
- MARTINS, L. L.; SANTOS, I. F.; FRANCO, R. M.; OLIVEIRA, L. A. T.; BEZZ, J. Avaliação do perfil bacteriológico de salsichas tipo “hot dog” comercializadas em embalagens a vácuo e a granel em supermercados dos municípios Rio de Janeiro e Niterói, RJ/Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 67, n. 3, p. 215-220, 2008.
- MENG, J.; FENG, P.; DOYLE, P. Pathogenic *Escherichia coli*. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 4ed. Washington APHA. 676 p. cap. 35, p. 331-341, 2001.
- MOREIRA, R. T. **Desenvolvimento de embutido emulsionado de tilápia (*Oreochromis niloticus*) estabilizado com hidrocolóides.** 2005. 174 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- NATARO, J. P.; LEVINE, M. M. *Escherichia coli* diseases in humans. In: GYLES, C. L. **Escherichia coli in domestic animals and humans.** Wallingford: CAB International, 1994. p. 285-333.
- OLIVEIRA, A. M. C.; LUCENA, S. C. A.; SALES, T. F. S. M.; SILVA, V. B; COSTA, M. L. M. Avaliação de alimentos comercializados no carnaval da cidade do Recife. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: 2001. p. 397.
- ORSKOV, F.; ORSKOV, I. Serotyping of *Escherichia coli*, In: BERGN, T. (ed.) **Methods in Microbiology.** Cap. 14, p. 43-112, Academic Press. London, 1984.
- PETRI, C. M.; ANTUNES, L. A. F.; SARIDAKIS, H. D. *Escherichia coli* em produtos cárneos comercializados em Londrina-PR. I: Frequência de *Escherichia coli* enteropatogênica clássica (EPEC). **Rev. Microbiologia**, Campinas, v. 20, n. 4, p. 421-426, 1989a.
- PETRI, C. M.; ANTUNES, L. A. F.; SARIDAKIS, H. D. *Escherichia coli* em produtos cárneos comercializados em Londrina-PR. II: Frequência de *Escherichia coli* enterotoxigênica (ETEC). **Rev. Microbiologia**, Campinas, v. 20, n. 4, p. 427-431, 1989b.
- SABIONI, J. G.; MAIA, A. R. P.; LEAL, J. P. Avaliação microbiológica de linguça frescal comercializada em Ouro Preto – MG. **Rev. Hig. Alimentar**, São Paulo, v. 13, n. 61, p. 110-113, 1999.
- SALVATORI, R. V.; BESSA, M. C. C.; ITAPEMA, M. R. Qualidade sanitária de embutidos coletados no mercado público central de Porto Alegre-RS. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 4, p. 771-3, 2003.
- SARANTOPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M.; ANJOS, V. D. A.; ALVES, R. M. V.; ARDITO, E. F. G. **Embalagem para produtos cárneos**, CETEA/ITAL, Campinas 1994.
- SILVA, Z. N. et al. Isolation and serological identification of enteropathogenic *E. coli* in pasteurized milk in Brazil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, p. 375-379, 2001.
- SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 3. ed. São Paulo: Varela, 2007. 552 p.
- TRABULSI, L. R. **Microbiologia.** 39. ed. São Paulo: Atheneu, 1999. 585 p.
- TRABULSI, L. R.; KELLER, R.; TARDELLI, T. A. G. Typical and atypical enteropathogenic *Escherichia coli*. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 8, p. 508-513, 2002.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** 3.ed. Washington: American Public Health Association, 1999. 1219 p. ❖

# REDUÇÃO DO TEOR DE SÓDIO EM SALAME TIPO ITALIANO.

**Liana Inês Guidolin Milani** ✉  
**Nelcindo Nascimento Terra**  
**Leadir Lucy Martins Fries**  
**Ana Paula de Souza Rezer**  
**Bibiana Alves dos Santos**

Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos, Centro de Ciências Rurais (CCR),  
Universidade Federal de Santa Maria, RS.

**José Henrique Souza da Silva**  
Departamento de Zootecnia, CCR, UFSM

**Alexandre José Cichoski**  
Universidade Regional Integrada, Erechim, RS

✉ lianamilani@yahoo.com.br

## RESUMO

Estudou-se o efeito da substituição do cloreto de sódio por outros sais, como o cloreto de potássio e cloreto de magnésio, visando reduzir a quantidade de sódio no salame tipo italiano. Foi elaborado o salame controle contendo 2,5% de cloreto de sódio, sendo que este foi substituído nos tratamentos por misturas de sais, conforme descrito a seguir: no tratamento 1 empregou-se a mistura de 1,5% de cloreto de sódio e 1,0% de cloreto de potássio; para o tratamento 2 adicionou-se apenas cloreto de potássio (2,5%); o tratamento 3 recebeu a mistura de cloreto de sódio (1,25%) e de cloreto de magnésio

(1,25%) e no tratamento 4 apenas o cloreto de magnésio (2,0%). As amostras que foram adicionadas de cloreto de magnésio apresentaram maior contagem de bactérias lácticas e valores de pH inferiores, proporcionando declínio mais rápido na contagem de coliformes totais, nestas amostras. A substituição do cloreto de sódio não provocou diferença na cor e odor, porém influenciou no sabor do salame. Somente o tratamento 3 obteve avaliação semelhante ao controle para o sabor. Já na textura do salame, apenas os tratamentos 3 e 4 não exerceram influência, enquanto que os tratamentos 1 e 2 obtiveram notas significativamente inferiores ao controle. Nas condições empregadas

no presente experimento atingiu-se o objetivo principal que foi a redução do teor de cloreto de sódio nas amostras tratadas, porém somente o tratamento 3 obteve características sensoriais comparáveis as do controle. Desta forma sugere-se que novos experimentos sejam conduzidos visando melhorar as características sensoriais dos demais tratamentos.

**Palavras-chave:** Cloreto de sódio. Características sensoriais. Microbiologia.

## SUMMARY

*The effect when the sodium chloride is replaced by other salts like potassium chloride and magnesium*

*chloride was studied in dry-fermented sausage. A salami control was made at 2,5% of sodium chloride, being replaced in the treatments by salt mixtures, as it follows: in the first treatment, 1,5% of sodium chloride, and 1,0% of potassium chloride were added to the salami formulation; in the second treatment the sodium chloride was replaced by potassium chloride; in the third treatment the sodium chloride was replaced by a mixture of sodium chloride (1,25) and magnesium chloride (1,25); and in the fourth treatment only 2,0% of magnesium chloride was added. The samples with magnesium chloride presented a higher number of lactic bacteria and lower pH number, enabling a faster decrease in the total coliforms in these samples. The replacement of sodium chloride did not cause any difference in color and smell, but it influenced the taste of the salami. Only the third treatment had an evaluation similar to the control for taste. Concerning the salami texture, only treatments 3 and 4 did not suffer any change, while treatments 1 and 2 had significant lower amounts when compared to the control. In the conditions applied to the present experiment, it reached the main objective of reducing the level of sodium chloride in the treated samples; but only the third treatment had sensorial characteristics similar to the control. This way, it is suggested that new experiments are conducted aiming at improving the characteristics of the other treatments.*

**Keywords:** Sodium chloride. Sensory characteristics. Microbiology.

## INTRODUÇÃO

O sal (cloreto de sódio) é uma das substâncias mais utilizadas na fabricação de produtos cárneos por apresentar importantes funções tec-

nológicas e realçar o sabor. O cloreto de sódio responde pela extração das proteínas miofibrilares, importantes pela estabilização das emulsões cárneas durante a elaboração das salsichas e mortadelas. O sal tem especial significado na textura, na redução da atividade de água, bem como na potencialização da ação dos polifosfatos. Além desse papel funcional, altamente significativo, o cloreto de sódio exerce uma efetiva ação bactericida, tanto pela redução da atividade de água do produto cárneo como na formação do íon cloro (SHEARD; TALI, 2005).

Os consumidores estão cada vez mais conscientes sobre a influência da nutrição na saúde, o que tem aumentado o consumo de alimentos mais saudáveis. A utilização do cloreto de sódio tem sido questionada devido à relação existente entre o excesso de sódio nas dietas, a hipertensão arterial e consequente aumento do risco da doença cardiovascular (DESMOND, 2006).

A ingestão diária de sódio pela maioria das pessoas é bem superior à recomendada pelas associações internacionais de saúde (RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005). O sódio é conduzido até o organismo humano através da ingestão do cloreto de sódio, portanto uma diminuição da ingestão de cloreto de sódio irá refletir em uma diminuição da entrada de sódio. A diminuição do sódio nos produtos cárneos pode ser conseguida pela substituição parcial do cloreto de sódio por outros sais como cloreto de potássio, cloreto de magnésio, lactato de potássio, bem como por aminoácidos como a glicina e lisina (CHAMPAGNE et al. 1993; RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005; DESMOND, 2006).

Em produtos cárneos fermentados secos a simples redução de cloreto de sódio não pode ser feita porque se necessita reduzir a atividade de água com a finalidade de controlar a flora

microbiana. Consequentemente as propriedades tecnológicas e microbiológicas, bem como as características sensoriais dos suplementos comparados ao cloreto de sódio indicarão em que extensão este poderá ser substituído (GOU et al. 1995).

Dessa forma, neste trabalho, o objetivo foi estudar o efeito da redução dos teores de sódio na elaboração do salame tipo italiano, acompanhando o desenvolvimento microbiano e características físico-químicas durante a sua fabricação, bem como avaliar a coloração, as características sensoriais e determinar o cloreto de sódio nos salames depois de concluída sua fabricação.

## MATERIAL E MÉTODOS

Elaboração do salame tipo italiano: a massa básica foi elaborada utilizando como matéria-prima carne suína (60%), carne bovina (30%) e toucinho (10%). Foram seguidos os procedimentos tecnológicos e a formulação descritos por Terra (2005), com exceção da adição de sal. No salame controle a adição de 2,5% de cloreto de sódio foi realizada após elaboração da massa cárnea, sendo que este foi substituído nos tratamentos por misturas de sais conforme descrito a seguir: no tratamento 1 foi utilizada a mistura de 1,5% de cloreto de sódio e 1,0% de cloreto de potássio; para o tratamento 2 foi adicionado apenas cloreto de potássio (2,5%); o tratamento 3 recebeu a mistura de cloreto de sódio (1,25%) e de cloreto de magnésio (1,25%) e no tratamento 4 apenas o cloreto de magnésio (2,0%). Todos os tratamentos foram adicionados do “starter” SPX da Chr. Hansen (0,025Kg/100Kg). O salame controle e os tratamentos depois de serem embutidos receberam um banho em solução de sorbato de potássio (20%) e foram armazenados em câmara climatizada, com temperatura e umidade relativa controladas,

onde permaneceram até atingir uma atividade de água de 0,87 a 0,90. Concluída a fabricação do salame se retirou as tripas e as peças do salame foram embaladas em filme plástico, a vácuo, e armazenadas à temperatura ambiente.

**Análises microbiológicas:** o desenvolvimento microbiano foi acompanhado através da realização da contagem de bactérias lácticas, de coliformes totais e fecais, logo depois de embutido o salame (0 dia), no 7, 14 e 19 dias de fabricação do salame. A contagem de bactérias lácticas foi realizada utilizando o Ágar MRS, seguindo os procedimentos descritos por SIQUEIRA, 1995. Para a determinação de coliformes totais utilizou-se a técnica do plaqueamento por incorporação do meio de cultura ágar cristal violeta-vermelho neutro-bile, com incubação a 36°C/24 horas. (BRASIL, 2003).

**Análises Físico-químicas:** a determinação do pH e atividade de água foram realizadas logo depois de embutido o salame (0 dia), no 7, 14 e 19 dias de fabricação do salame.

Para a determinação do pH foram homogeneizados dez gramas de amostra com 100 mL água destilada. O pH foi determinado em pHmetro Digimed, previamente calibrado com soluções tampões pH 4,0 e 7,0 (TERRA; BRUM, 1988).

A atividade de água foi realizada pelo aparelho Testo 650, modelo 0563 6501 (TESTO GMBH & CO).

A medida da cor foi realizada quando o salame estava pronto, pelo aparelho Minolta Chroma Meter CR-300, (MINOLTA). Os resultados foram expressos como L\* (brilho), a\*(índice vermelho) e b\*(índice amarelo), segundo Ansorena et al. (1997).

A determinação de cloreto de sódio foi realizada depois de concluída a fabricação do salame, seguindo-se técnica descrita por Zhang; Xia (2007).

**Análise sensorial:** as características sensoriais (cor, odor, sabor e textura) do salame pronto para o consumo foram avaliadas por 35 provadores não treinados, através do teste de comparação múltipla, conforme descrito por Dutcosky (1996). As amostras foram servidas fatiadas e o salame controle (com 2,5% de cloreto de sódio) foi considerado como padrão. A escala empregada para a realização do teste constava de 7 pontos, na qual o valor 1 correspondia à amostra extremamente pior que o padrão, o 2 era muito pior que o padrão, o 3 regularmente pior que o padrão, o 4 não apresentava nenhuma diferença do padrão, o 5 para amostra regularmente melhor que o padrão, o 6, quando considerada muito melhor que o padrão e o valor 7 para amostra extremamente melhor que o padrão.

**Análise estatística:** os dados referentes à determinação do pH, atividade de água, medida da cor e determinação de cloreto de sódio foram coletados em triplicata e os microbiológicos em duplicata, sendo que foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ao nível de 5% de significância. Posteriormente, nos casos em que houve diferença significativa, foi utilizado o teste de Tukey, também a 5% de significância (COSTA NETO, 1977).

Os dados relativos à análise sensorial foram coletados e analisados conforme procedimento sugerido por Dutcosky (1996). Empregou-se o programa SAS versão 8.01 para a realização do teste de Bonferroni (SAS, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podem ser observadas as médias da contagem de coliformes totais, contagem de bactérias lácticas, determinação do pH e da atividade de água (aw) das amostras de salame controle e das submetidas aos dife-

rentes tratamentos. Observa-se que nos primeiros 7 dias de fabricação do salame as amostras que tiveram substituição parcial (tratamento 3) ou total (tratamento 4) do cloreto de sódio por cloreto de magnésio não apresentaram desenvolvimento de coliformes totais. As demais amostras de salame apresentaram redução desta contagem apenas nos 14 dias de fabricação do salame. Por outro lado, o desenvolvimento das bactérias lácticas foi favorecido proporcionalmente à quantidade de cloreto de magnésio empregado. No 7º dia de fabricação, o tratamento 3 apresentou contagem de 8,71 log de UFC/g e no tratamento 4 a contagem foi 9,05 log de UFC/g, considerada significativamente superior aos demais tratamentos e ao controle que obteve a contagem de 7,92 log de UFC/g no mesmo período. Observa-se também que as amostras que receberam a adição de cloreto de magnésio atingiram valores de pH significativamente inferiores as demais amostras. O Tratamento 3 atingiu pH 4,57 no 7º dia de fabricação do salame, o tratamento 4 pH 4,50 e as demais amostras obtiveram pH próximo a 5, no mesmo período (Tabela 1). Desta forma nos parece adequado relacionar a maior queda de pH destas amostras ao maior desenvolvimento das bactérias lácticas, provavelmente proporcionado pela presença do cloreto de magnésio. Chagas (1998), verificou que quando utilizou alguns minerais como manganês, magnésio e potássio ocorreu uma aceleração da fermentação da massa cárnea, com uma significativa vantagem de redução no tempo de fermentação do salame tipo italiano. Estes minerais foram utilizados sob a forma de sulfato.

A queda de pH no salame ocorre fundamentalmente devido ao acúmulo de ácido láctico, formado pela ação das bactérias ácido lácticas sobre os carboidratos presentes na massa cárnea (TERRA, 2005). O declínio no



valor de pH durante os primeiros dias de fermentação é muito importante para a produção de salames de alta qualidade e segurança devido à inibição de micro-organismos indesejáveis, conversão e estabilização da cor e formação de compostos desejáveis de sabor e aroma (LUCKE, 1994).

O emprego de 2,5% de cloreto de potássio (tratamento 2), retardou o desenvolvimento das bactérias lácticas uma vez que a contagem de bactérias lácticas, nesta amostra, no 7º dia de fabricação, estava significativamente inferior ao controle, mas esta contagem aumentou atingindo valores sem diferença da amostra controle após o 14º dia de fabricação do salame. Consequentemente o declínio na contagem de coliformes totais também foi retardado atingindo valores semelhantes aos da amostra controle após o 14º dia de fabricação do salame. Este resultado demonstra a ação da cultura *starter* frente a micro-organismos indesejáveis.

Não foi detectada a presença de coliformes fecais nas amostras de salame durante o período de fabricação.

Na etapa final de fabricação do salame ocorre sua desidratação, que além de reforçar algumas propriedades sápidas, reduz a atividade de água a níveis insuportáveis aos micro-organismos responsáveis pela deterioração do produto (TERRA, 2005). Na Tabela 1 observa-se que a substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio ou cloreto de magnésio não exerceu influência significativa na atividade de água uma vez que os valores obtidos pelos tratamentos não apresentaram diferença significativa do controle após concluída a fabricação do salame (19 dias).

O salame foi submetido à análise sensorial depois de concluída sua fabricação (Tabela 2). Os avaliadores não observaram diferença na cor e odor entre o salame controle e amostras tratadas, porém notaram diferença no sabor atribuindo notas

significativamente inferiores do que as do controle para os tratamentos 1, 2 e 4. Somente o tratamento 3 com 1,25% de cloreto de sódio e 1,25% de cloreto de magnésio obteve avaliação que não diferiu significativamente do salame controle para o sabor.

Para Gou et al. (1996), o sabor amargo é o único fator limitante em substituições empregando o cloreto de potássio. Em experimento realizado por Gou et al. (1996), foi detectado um gosto amargo em língua fermentada, ao nível de 30% de substituição do cloreto de sódio, por cloreto de potássio, embora os painelistas não considerassem sua intensidade importante até que o nível de 40% fosse alcançado. Estes autores também verificaram que em carne suína seca curada o KCl e o lactato de potássio podem substituir 40% do NaCl sem nenhum efeito significativo no sabor. Já no presente experimento mesmo onde se empregou apenas 40% de cloreto de potássio para substituir o cloreto de sódio os avaliadores consideraram o sabor do salame muito pior que o padrão, atribuindo notas significativamente inferiores.

Segundo Desmond (2006) o cloreto de potássio é o substituto mais comum ao cloreto de sódio, empregado em alimentos com reduzido teor de sódio. No entanto, quando em misturas 50:50 de cloreto do sódio e cloreto de potássio, em solução, um aumento significativo no sabor amargo e a perda do sabor salgado são observados.

Os tratamentos 3 e 4 obtiveram valores sem diferença significativa do controle para a textura, enquanto que os tratamentos 1 e 2 obtiveram notas significativamente inferiores ao controle. Tais dados diferem dos encontrados por Gou et al. (1996), que não encontraram nenhuma alteração significativa na textura de língua fermentada usando o cloreto de potássio para substituir o cloreto de sódio de 0 a 60%.

A medição de cor em embutidos, carnes moídas e carnes frescas é frequentemente realizada através do sistema CIE L\*a\*b\*. Este sistema é o que melhor expressa a cromaticidade em relação à coloração e representa um dos sistemas que melhor correlaciona as características sensoriais e visuais e a diferenciação objetiva da cor (FERREIRA et al. 1994; ANSOARENA; ZAPELENA; ASTIASARÁN, 1997).

Através da Tabela 3 observam-se os valores da medida da cor do salame pelo aparelho Minolta Chroma Meter CR-300, (MINOLTA).

Os resultados demonstram que não ocorreu diferença significativa no parâmetro L\* (brilho) e b\*(índice amarelo) entre o salame controle e os tratamentos. Já para o parâmetro a\*(índice vermelho) apenas o tratamento 2 (com 2,5% de cloreto de potássio) obteve nota significativamente inferior ao controle. A intensidade da cor vermelha representa o parâmetro mais sensível para medição de cores, caracterização da cor vermelha e estabilidade da cor (GARCIA-ESTEBAN et al. 2003). O parâmetro a\* está intensamente relacionado com a concentração de mioglobina e com a formação de nitrosomioglobina durante o processo de cura.

Para a determinação de cloreto de sódio empregou-se a técnica sugerida por Zhang; Xia (2007), a qual demonstrou exatidão comparável ao método de Volhard, sendo considerada por estes autores mais simples e barata. Através da Tabela 4 pode-se verificar uma redução significativa no teor de cloreto de sódio em todos os tratamentos dos salames.

A redução de cloreto de sódio foi obtida na seguinte ordem: tratamento 4 > tratamento 3 > tratamento 2 > tratamento 1 > controle, apresentando respectivamente 2,13%; 3,16%; 3,38%; 4,78% e 5,21% de cloreto de sódio.

**Tabela 1** - Médias da contagem de coliformes totais, contagem de bactérias lácticas, determinação do pH e da atividade de água, nas amostras de salame controle e nas submetidas aos diferentes tratamentos

	Período (dias)			
	0	7	14	19
<b>COLIFORMES TOTAIS</b> (Log UFCg <sup>-1</sup> )				
Controle	3,44 <sup>a</sup> ±0,150 <sup>1</sup>	1,81 <sup>b</sup> ±0,103	1,34 <sup>a</sup> ±0,235	<1,0 <sup>a</sup> ±0,000
Tratamento 1	2,90 <sup>a</sup> ±0,409	1,95 <sup>b</sup> ±0,145	1,00 <sup>a</sup> ±0,000	<1,0 <sup>a</sup> ±0,000
Tratamento 2	2,89 <sup>a</sup> ±0,062	2,22 <sup>a</sup> ±0,084	1,07 <sup>a</sup> ±0,150	<1,0 <sup>a</sup> ±0,000
Tratamento 3	3,56 <sup>a</sup> ±0,141	<1,00 <sup>c</sup> ±0,000	1,00 <sup>a</sup> ±0,000	<1,0 <sup>a</sup> ±0,000
Tratamento 4	3,17 <sup>a</sup> ±0,139	<1,00 <sup>c</sup> ±0,000	1,00 <sup>a</sup> ±0,000	<1,0 <sup>a</sup> ±0,000
<b>BACTÉRIAS LÁTICAS</b> (Log UFCg <sup>-1</sup> )				
Controle	6,11 <sup>a</sup> ±0,030	7,92 <sup>c</sup> ±0,055	8,03 <sup>b</sup> ±0,049	8,04 <sup>b</sup> ±0,139
Tratamento 1	5,74 <sup>a</sup> ±0,381	7,88 <sup>c</sup> ±0,057	8,04 <sup>b</sup> ±0,040	8,05 <sup>b</sup> ±0,052
Tratamento 2	5,52 <sup>a</sup> ±0,562	7,71 <sup>d</sup> ±0,057	7,93 <sup>b</sup> ±0,115	8,00 <sup>b</sup> ±0,042
Tratamento 3	6,08 <sup>a</sup> ±0,063	8,71 <sup>b</sup> ±0,035	8,88 <sup>a</sup> ±0,049	8,60 <sup>a</sup> ±0,195
Tratamento 4	5,76 <sup>a</sup> ±0,373	9,05 <sup>a</sup> ±0,033	8,74 <sup>a</sup> ±0,272	8,63 <sup>a</sup> ±0,151
<b>pH</b>				
Controle	5,78 <sup>a</sup> ±0,005	5,04 <sup>b</sup> ±0,011	4,99 <sup>b</sup> ±0,020	5,08 <sup>a</sup> ±0,026
Tratamento 1	5,73 <sup>a</sup> ±0,055	5,04 <sup>b</sup> ±0,015	5,06 <sup>a</sup> ±0,011	5,05 <sup>a</sup> ±0,005
Tratamento 2	5,76 <sup>a</sup> ±0,015	5,10 <sup>a</sup> ±0,011	4,93 <sup>c</sup> ±0,005	4,91 <sup>b</sup> ±0,000
Tratamento 3	5,72 <sup>a</sup> ±0,005	4,57 <sup>c</sup> ±0,005	4,57 <sup>d</sup> ±0,010	4,57 <sup>c</sup> ±0,011
Tratamento 4	5,73 <sup>a</sup> ±0,020	4,50 <sup>d</sup> ±0,011	4,51 <sup>e</sup> ±0,005	4,47 <sup>d</sup> ±0,015
<b>Atividade de água</b>				
Controle	0,992 <sup>ab</sup> ±0,000	0,966 <sup>c</sup> ±0,004	0,935 <sup>b</sup> ±0,004	0,879 <sup>a</sup> ±0,017
Tratamento 1	0,985 <sup>b</sup> ±0,005	0,968 <sup>c</sup> ±0,001	0,916 <sup>c</sup> ±0,004	0,870 <sup>a</sup> ±0,019
Tratamento 2	0,997 <sup>a</sup> ±0,002	0,975 <sup>b</sup> ±0,001	0,944 <sup>b</sup> ±0,005	0,883 <sup>a</sup> ±0,003
Tratamento 3	0,996 <sup>a</sup> ±0,001	0,976 <sup>b</sup> ±0,002	0,945 <sup>b</sup> ±0,001	0,905 <sup>a</sup> ±0,009
Tratamento 4	0,997 <sup>a</sup> ±0,001	0,990 <sup>a</sup> ±0,002	0,965 <sup>a</sup> ±0,005	0,904 <sup>a</sup> ±0,009

<sup>1</sup> Média ± Desvio Padrão

Para cada determinação, na vertical, médias com as mesmas letras não diferem estatisticamente (p<0,05) pelo teste de Tukey.

**Controle:** Amostra adicionada de cloreto de sódio (2,5%); **Tratamento 1:** Amostra adicionada de cloreto de sódio(1,5%) e cloreto de potássio (1,0%); **Tratamento 2:** Amostra adicionada de cloreto de potássio(2,5%); **Tratamento 3:** Amostra adicionada de cloreto de sódio (1,25%) e de cloreto de magnésio (1,25%); **Tratamento 4:** Amostra adicionada de cloreto de magnésio (2,0%).

**Tabelas 2** - Médias das notas obtidas na análise sensorial das amostras de salame controle e das submetidas aos diferentes tratamentos.

Tratamentos	Cor	Odor	Sabor	Textura
Controle	4,06 <sup>a</sup> ±0,66 <sup>1</sup>	3,90 <sup>a</sup> ±0,64	4,18 <sup>a</sup> ±0,85	4,09 <sup>a</sup> ±0,68
Tratamento 1	4,15 <sup>a</sup> ±0,72	3,96 <sup>a</sup> ±0,78	3,25 <sup>bc</sup> ±1,04	3,25 <sup>bc</sup> ±0,80
Tratamento 2	3,78 <sup>a</sup> ±1,06	3,96 <sup>a</sup> ±0,86	2,62 <sup>c</sup> ±1,21	2,87 <sup>c</sup> ±0,94
Tratamento 3	3,87 <sup>a</sup> ±1,00	3,96 <sup>a</sup> ±0,93	3,50 <sup>ab</sup> ±0,98	3,68 <sup>ab</sup> ±0,85
Tratamento 4	3,81 <sup>a</sup> ±0,82	3,93 <sup>a</sup> ±1,01	2,90 <sup>bc</sup> ±1,14	3,87 <sup>a</sup> ±0,94

<sup>1</sup> Média ± Desvio Padrão

Médias na mesma coluna com a mesma letra não diferem estatisticamente (p<0,05) pelo teste de Bonferroni.

**Controle:** Amostra adicionada de cloreto de sódio (2,5%); **Tratamento 1:** Amostra adicionada de cloreto de sódio(1,5%) e cloreto de potássio (1,0%); **Tratamento 2:** Amostra adicionada de cloreto de potássio(2,5%); **Tratamento 3:** Amostra adicionada de cloreto de sódio (1,25%) e de cloreto de magnésio (1,25%); **Tratamento 4:** Amostra adicionada de cloreto de magnésio (2,0%).

**Tabela 3** - Análise comparativa das médias dos parâmetros L\*, a\* e b\*, entre as amostras de salame controle e os diferentes tratamentos

Tratamentos	Parâmetro L*	Parâmetro a*	Parâmetro b*
Controle	40,84 <sup>a</sup>	20,12 <sup>ab</sup>	10,18 <sup>a</sup>
Tratamento 1	39,83 <sup>a</sup>	18,98 <sup>ab</sup>	9,38 <sup>a</sup>
Tratamento 2	41,75 <sup>a</sup>	18,03 <sup>b</sup>	9,58 <sup>a</sup>
Tratamento 3	41,06 <sup>a</sup>	21,09 <sup>ab</sup>	8,61 <sup>a</sup>
Tratamento 4	39,80 <sup>a</sup>	22,21 <sup>a</sup>	8,79 <sup>a</sup>

Médias na mesma coluna acompanhadas de mesma letra não são significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

**Controle:** Amostra adicionada de cloreto de sódio (2,5%); **Tratamento 1:** Amostra adicionada de cloreto de sódio(1,5%) e cloreto de potássio (1,0%); **Tratamento 2:** Amostra adicionada de cloreto de potássio(2,5%); **Tratamento 3:** Amostra adicionada de cloreto de sódio (1,25%) e de cloreto de magnésio (1,25%); **Tratamento 4:** Amostra adicionada de cloreto de magnésio (2,0%).

**Tabela 4** - Determinação de cloreto de sódio(%) das amostras de salame controle e das submetidas aos diferentes tratamentos

Tratamentos	Cloreto de Sódio (%)
Controle	5,21 <sup>a</sup> ±0,211 <sup>1</sup>
Tratamento 1	4,72 <sup>b</sup> ±0,148
Tratamento 2	3,38 <sup>c</sup> ±0,008
Tratamento 3	3,16 <sup>c</sup> ±0,120
Tratamento 4	2,13 <sup>d</sup> ±0,048

<sup>1</sup> Média ± Desvio Padrão

Para a determinação de NaCl, na vertical, médias com as mesmas letras não diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

**Controle:** Amostra adicionada de cloreto de sódio (2,5%); **Tratamento 1:** Amostra adicionada de cloreto de sódio(1,5%) e cloreto de potássio (1,0%); **Tratamento 2:** Amostra adicionada de cloreto de potássio(2,5%); **Tratamento 3:** Amostra adicionada de cloreto de sódio (1,25%) e de cloreto de magnésio (1,25%); **Tratamento 4:** Amostra adicionada de cloreto de magnésio (2,0%).

## CONCLUSÃO

Nas condições empregadas no presente experimento as amostras de salame que receberam o cloreto de magnésio apresentaram maior contagem de bactérias lácticas e valores de pH inferiores, proporcionando declínio mais rápido na contagem de coliformes totais nestas amostras. O emprego de 2,5% de cloreto de potássio retardou o desenvolvimento de bactérias lácticas proporcionando inibição mais lenta dos coliformes totais.

A substituição do cloreto de sódio por cloreto de potássio e cloreto de magnésio não alterou a cor e odor dos salames, porém influenciou negativamente no sabor e/ou textura do salame. Apenas a substituição de 50% de cloreto de sódio por cloreto de magnésio não alterou significativamente nenhuma das características sensoriais avaliadas.

Todas as amostras de salames, nas quais ocorreu a substituição ou diminuição da concentração do cloreto de sódio adicionado, obtiveram menor percentual de cloreto de sódio. O presente experimento atingiu-se o objetivo principal que foi a redução do teor de cloreto de sódio nas amostras tratadas, porém somente o tratamento 3 obteve todas as características sensoriais comparáveis às do controle, desta forma sugere-se que novos experimentos sejam conduzidos visando melhora no sabor e/ou textura dos demais tratamentos.

## REFERÊNCIAS

- ANSORENA, D.; ZAPELENA, M.J.; ASTIASARÁN, I.. Colour evaluation of chorizo de Pamplona, a Spanish dry fermented sausage: Comparison between the CIE L\*a\*b\* and the Hunter Lab systems with illuminants D65 and C'. **Meat Science**. v.46, n.4, p.313-318, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução normativa n.62 de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 de setembro de 2003. Seção 1 p.14.
- CHAGAS, S.S. **Redução do tempo de fabricação do salame tipo italiano**. Santa Maria, 1998. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos), Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria.
- CHAMPAGNE, C.P. et al. Effect of partial replacement of NaCl by KCl on the fermentative activity of mixed starter cultures for meat fermentation. **Food Microbiology**, 10:329-335,1993.
- COSTA NETO, P.L.O. **Estatística**. São Paulo: Edgard Bluches, 1977, 264p.
- DESMOND, E. Reducing salt: A challenge for the meat industry. **Meat Science** v.74, p.188-196, 2006.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Curitiba: Universitária Champagnat, 1996. 123p.
- FERREIRA, V.L.P. et al. The color of chicken and pork meat loaf with added cured bovine blood as evaluated by the Rab, Hunter Lab, L\*,a\* and XYZ CIE systems. **Rev. Española de Cienc. Tecnol. Alimentos**, v.34, n.3, p.311-312, 1994.
- GARCIA-ESTEBAN, M. et. al. Optimization of instrumental color analysis in day-cured ham. **Meat Science**, v.63, n.3, p. 287-292, 2003 .
- GOU, P. et al. Potassium chloride, potassium lactate and glycine as sodium chloride substitutes in fermented sausages and in dry-cured pork loin. **Meat Science**, v.42, n.1, p.37-48, 1996.
- LUCKE, F.K. Fermented meat products. **Food Research Internacional**, v.27, n.3, p.299-307, 1994.
- RUUSUNEN, M.; PUOLANNE, E. Reducing sodium intake from meat products. **Meat Science**, v.70, p.531-541, 2005.
- SAS INSTITUTE. **SAS User's guide: statistics**, version 8.01, Cary, USA, 2001.
- SHEARD, P.R.; TALI, A. Injection of salt, tripolyphosphate and bicarbonate marinade solutions to improve the yield and tenderness of cooked pork loin. **Meat Science**, v.68, n.2, p.305-311, 2004.
- SIQUEIRA, R.S. **Manual de Microbiologia de Alimentos**. Brasília: EMBRAPA, 1995. 159p.
- TERRA, N. N. **Apontamentos de Tecnologia de Carnes**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 2005. 216p.
- TERRA, N.N.; BRUM, M.A.R. **Carne e Seus Derivados-Técnicas de Controle de Qualidade**. São Paulo: Ed. Nobel. 1988. 121p.
- ZHANG, Y.; XIA, W. A novel method for the determination of sodium chloride in salted fish. **International Journal of Food Science and Technology**, v.42, p.24-29, 2007. ❖



# INFLUÊNCIA DO TEMPO DE REPOUSO, JEJUM E DIETA HÍDRICA SOBRE O PH, TEMPERATURA E RENDIMENTO DAS CARÇAÇAS SUÍNAS.

**Daniella Cristina Bernardi** ✉  
SEAPPA, RS

**Zander Barreto Miranda,**  
Universidade Federal Fluminense

**Alessandro Vicari**  
Mabella Carnes

**Luciane Dal Piva**  
Prefeitura Municipal de Frederico Westphalen

**Graciela Casaril**  
Mabella Carnes.

✉ danielabernardi@hotmail.com

## RESUMO

Procedimentos no período pré-abate, como o repouso, o jejum e a dieta hídrica são de importância fundamental para a qualidade da carne, tanto sob os aspectos sensoriais como também de inocuidade. A presente pesquisa teve como objetivo determinar a interferência de diferentes períodos de repouso, jejum e dieta hídrica em relação ao pH, à temperatura da carne e ao rendimento de carcaças de suínos. Para a presente

pesquisa foram utilizados trinta suínos do mesmo lote, selecionados de forma aleatória, com quatro meses de idade, peso vivo médio de 113 quilos, resultante de cruzamentos industriais. Os suínos foram divididos em três lotes com dez animais em cada um, e submetidos aos tempos de repouso, jejum e dieta hídrica de 12h (I), 14h (II) e 16h (III). Os suínos foram submetidos à pesagem antes do abate e as carcaças, após saírem da câmara fria. Os valores de pH e temperatura das carcaças foram determinados no

pernil (SM), no lombo (LD) e na paleta (TB) antes da entrada da câmara fria e nos intervalos de 6h, 12h e 20h dentro da câmara. Dos resultados obtidos, pode-se configurar na variação do tempo de jejum de 12 para 14 e 16 horas uma tendência de aumento no pH final da carne em todas as porções musculares, sendo assim distribuídos em relação aos músculos estudados: para o SM os valores foram 5,63, 5,67 e 5,68; no LD 5,56, 5,57 e 5,61 e no TB 5,59, 5,66 e 5,75 respectivamente para os jejuns de 12, 14 e 16

h. A temperatura das carcaças não se mostrou diretamente relacionada ao tempo de jejum, repouso e à dieta hídrica, estando mais relacionada com o peso dos animais. A perda de peso foi significativa comparando-se os três períodos estudados, sendo que o menor rendimento referiu-se aos animais que foram submetidos a 16 h de repouso, jejum e dieta hídrica.

**Palavras chave:** Qualidade. Aspectos sensoriais. Inocuidade.

#### SUMMARY

*Pre-slaughter proceedings, like lairage, fasting period and hydric diet, are very important to determinate meat quality, not only under sensorial aspects, but also of innocuity aspects. This experiment was designed in order to determinate the interference of differents lairage, fasting time and diet hydric periods and its influence related to pH, temperature of meat and carcass yielding from swines. For this research, thirty swines from the same allotment were selected in an aleatoric way; they had in average four months, with an average body weight of 113 kg and were derived from industrial crossing. The swines were distributed in three groups, each one with ten animals and were submitted to differents lairage, fasting time and hydric diet periods of 12h (I), 14h (II) and 16h (III). Each one of the hogs was weighed before the slaughter and the carcasses were weighed after they came out of the chilling room. The pH and temperature were registered in ham (SM), loin (LD) and palette (TB) before the carcasses entered in chilling room and in the intervals of 6h, 12h and 20h after they have already entered in it. The results obtained pointed that the fasting period variation of 12 to 14 and 16 hours showed a tendency of increasing meat ultimate pH in all the muscular portion, been the*

*results distributed like that according to the studies muscles: in SM the values were 5,63, 5,67 and 5,68; in LD 5,56, 5,57 and 5,61 and in TB 5,59, 5,66 and 5,75 respectively for the fasting periods of 12, 14 and 16 h. The carcasses temperature did not show direct relation with lairage, fasting time and hydric diet periods, looking to be more related with the carcasses weight. The weight loss was considerable when comparing the three studied periods, and the lower yielding was observed in animals submitted to 16 hours of lairage, fasting time and hydric diet.*

**Keyword:** Quality. Sensorial aspects. Innocuity.

#### INTRODUÇÃO

Os procedimentos de pré-abate como jejum, dieta hídrica e o manejo de condução dos animais têm fundamental importância para a obtenção de um produto com qualidade compatível aos desejos do consumidor (MELLO JR, 2004). O jejum pode influenciar positivamente algumas das características de qualidade de carne como pH inicial, cor e capacidade de retenção de água (BERTOL, 2007). Há evidências, porém, de que o jejum dos suínos na granja resulta em perdas qualitativas e quantitativas na carne (DALLA COSTA et al, 2006).

O pH da carne é um parâmetro importante para se predizer a qualidade final da carne suína podendo influenciar direta ou indiretamente as diversas características como a cor, maciez, capacidade de retenção da água e conservação (LAWRIE, 2005). O mesmo autor afirma que esse fator é um importante determinante do crescimento microbiano, sendo portanto, o pH final da carne um índice significativo para sua resistência à deterioração.

Dalla Costa e colaboradores (2005), citam que essa prática permite uma maior velocidade e facilidade no processo de evisceração dos animais, reduz o volume de dejetos no frigorífico e contribui para a uniformização da qualidade da carne das carcaças. Calvar e Pellois (1987), citam ainda como vantagens, a redução da incidência de carnes exsudativas e a melhora nas principais características de qualidade da carne como pH, cor e textura.

Entretanto, de acordo com Silveira (2005), o jejum prolongado, além de ser responsável por perdas de peso da carcaça e do fígado, reflete negativamente na qualidade da carne, aumentando a probabilidade de ocorrência da condição DFD (Dark, Firm, Dry). Warriss et al. citados por Dalla Costa et. al. (2006), apontaram que suínos que descansaram por longos períodos (24 horas) apresentaram menor peso de carcaça quente em relação a animais que tiveram curtos períodos de descanso ( $\leq 1$  e 3 horas).

Falta ainda para o setor de carnes como um todo, uma noção exata das perdas qualitativas e quantitativas referente a procedimentos inadequados no período do manejo pré-abate, pois muitos abatedouros parecem não dar a devida atenção a este período do ciclo de produção dos animais (SILVEIRA; TALAMINI, 2007).

Nesse cenário, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de certas práticas do manejo pré-abate (tempo de repouso, jejum e dieta hídrica dos suínos) sobre a qualidade da carne suína, avaliando sua influência sobre características como o pH e a temperatura das carcaças.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Na granja avaliada, foram escolhidos ao acaso 30 (trinta) suínos em fase de terminação, os quais foram divididos em 3 (três) grupos de 10 (dez) animais cada um, sendo que

cada grupo recebeu um tratamento diferente. Os tratamentos estabelecidos foram: 1) jejum de 12h; 2) jejum de 14h e 3) jejum de 16h. Cada grupo foi isolado em uma baía, todas em condições similares, e os animais foram marcados com tinta bastão de diferentes cores de acordo com o tratamento recebido.

Os suínos foram transportados no período da noite, em veículo com capacidade para 80 animais, dotado de dois pavimentos, com revestimento da carroceria metálica, por uma distância de aproximadamente 7 km por cerca de 25 minutos, da propriedade até o matadouro frigorífico.

A pesquisa foi realizada em um Matadouro Frigorífico de suínos, sob a égide do Serviço de Inspeção Federal – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, localizado no município de Frederico Westphalen – RS.

Os suínos foram recebidos na planta frigorífica cerca de 00h20min. Após o desembarque foram pesados individualmente, sendo em ato contínuo identificados através de tatuagem numérica sequencial de 1 a 30, sendo a seguir destinados as pocilgas para os respectivos descanso, jejum e dieta hídrica conforme os períodos estabelecidos para a pesquisa, de 12, 14 e 16 horas.

Os animais foram os primeiros da planta a serem encaminhados ao abate. Todos os procedimentos estabelecidos no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal Federal (BRASIL, 1952), bem como, os instados na Portaria Ministerial – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento foram respeitados, garantindo assim a similaridade. (BRASIL, 1995).

As alterações *post mortem* do pH e temperatura foram aferidas nos músculos *Semimembranosus* (SM), *Longissimus dorsi* (LD), *Triceps brachii* (TB), 1h, 6h, 12h e 20h após o abate, utilizando o termômetro e o

potenciômetro portátil com eletrodo protegido para inserção no músculo, ambos da marca AKKSO, os quais foram inseridos na porção central dos músculos, na metade esquerda de cada carcaça. A primeira aferição foi realizada no final da linha de abate e, as demais, foram realizadas câmara fria com temperatura variando de 2 a 13°C.

Na saída da câmara fria em direção ao setor de desossa as carcaças foram pesadas individualmente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Determinação do pH

A média das medidas do pH antes de entrar na câmara fria (1h) e nas 6h, 12h e 20h após abate, de cada um dos 30 animais utilizados no experimento, foram relacionadas conforme o músculo (SM, LD ou TB) e o tratamento de 12h, 14h e 16h de jejum e estão dispostas no Quadro 1.

Para o músculo SM, o pH inicial (1h) não mostrou uma sequência gradual entre os tratamentos, sendo de 6,41 para as carcaças dos animais submetidos a 12h de repouso, jejum e dieta hídrica, 6,47 para 14h e 6,44 para 16h, enquanto que para o pH final (20h), houve um pequeno aumento, apresentando valores de 5,63, 5,67 e 5,68, respectivamente para repouso, jejum e dieta hídrica de 12h, 14h e 16h.

Com relação ao músculo LD, para os suínos submetidos a 12h de repouso, jejum e dieta hídrica, o pH inicial foi 6,34, havendo um decréscimo gradual com relação aos demais tratamentos, sendo 6,28 para o 14h, e de 6,23 para o de 16h. Já para o pH final nesse músculo os valores de pH apresentaram-se em sequência crescente: 5,56 (12h), 5,57 (14h) e 5,61 (16h).

Para o músculo TB, nos três tratamentos, tanto o pH inicial quanto o pH final exibiram valores mais baixos para repouso, jejum e dieta hídrica de

12h (6,36 e 5,59, respectivamente), quando comparados aos valores de 6,55 e 5,66 nas carcaças submetidas a 14h de repouso, jejum e dieta hídrica e, 6,57 e 5,57 para as de 16h.

Apesar de os valores de pH apresentarem tendência de aumento para as carcaças de animais submetidos a 16h de repouso, jejum e dieta hídrica comparados com os submetidos a 14h e 12h, o aumento não foi sempre significativo e não ocorreu em todas as circunstâncias.

Os valores revelados nesse estudo não mostraram uma redução repentina do pH. Na primeira hora após abate (1h), para todos os tratamentos, os valores de pH mantiveram-se fora da faixa considerada crítica (LD, pH1<5.6 e SM, pH1<5.8) para o desenvolvimento de PSE (TROEGER & WOLTERS DORF apud MARCHIORI & FELICIO, 2003) e também se mantiveram abaixo do limite crítico para carne DFD (pH >6,4), segundo Silveira citado por Marchiori e Felício (2003).

A rápida redução do pH imediatamente após a morte, enquanto a temperatura ainda se mantém alta, resulta em carne PSE. De acordo com Troeger e Woltersdorf citados por Marchiori e Felício (2003), os principais defeitos apontados na carne suína são aqueles relacionados à anomalia PSE. Os achados desse experimento demonstraram que o repouso, jejum e a dieta hídrica com os períodos de 12, 14 e 16 horas não ocasionaram a formação da carne pálida, mole e exsudativa (PSE).

Segundo Roça (2000), o pH 6,0 tem sido considerado como linha divisória entre o corte normal e o *dark-cutting*, porém alguns autores também utilizam valores de 6,2 - 6,3. Os resultados obtidos nessa pesquisa configuraram que, o repouso, jejum e dieta hídrica nos diferentes períodos 12, 14 e 16 horas não influíram negativamente no aspecto visual das carcaças.

**Quadro 1** - Média dos valores de pH para os músculos *Semimembranosus* (SM), *Longuissimus dorsi* (LD) e *Triceps brachii* (TB) obtidos nos períodos de 1, 6, 12 e 20 horas após abate de suínos submetidos a repouso, jejum e dieta hídrica de 12, 14 e 16 horas

Tempo	Músculo	Diferentes tempos		
		12h	14h	16h
1h	SM	6,41	6,47	6,44
	LD	6,34	6,28	6,23
	TB	6,36	6,55	6,57
6h	SM	5,75	5,75	5,78
	LD	5,68	5,64	5,74
	TB	6,07	5,84	5,85
12h	SM	5,63	5,68	5,69
	LD	5,60	5,60	5,61
	TB	5,67	5,75	5,73
20h	SM	5,63	5,67	5,68
	LD	5,56	5,57	5,61
	TB	5,59	5,66	5,75

**Quadro 2** – Média dos valores de temperatura em graus celsius (°C) para os músculos *Semimembranosus* (SM), *Longuissimus dorsi* (LD) e *Triceps brachii* (TB) obtidos nos períodos de 1 h, 6 h, 12 h e 20 h de suínos submetidos a 12, 14 e 16 horas de repouso, jejum e dieta hídrica

Tempo	Músculo	Temperaturas °C		
		12h	14h	16h
1h	SM	41,2	40,9	40,9
	LD	37,0	34,9	36,3
	TB	40,9	40,6	40,4
6h	SM	20,0	20,7	20,8
	LD	12,6	13,7	12,4
	TB	16,1	17,8	14,7
12h	SM	10,6	11,7	11,4
	LD	7,3	8,3	7,5
	TB	9,3	10,4	9,5
20h	SM	2,6	3,2	2,8
	LD	0,2	0,1	-0,9
	TB	1,2	2,2	1,5



**Quadro 3** - Peso dos animais (PA) na plataforma de chegada do frigorífico e das carcaças (PC) na saída da câmara fria, antes de chegarem no setor de desossa, para os tempos de repouso, jejum e dieta hídrica de 12 h, 14 h e 16 h.

Tempo de jejum					
12h		14h		16h	
PC (kg)	SD (kg)	PC (kg)	SD (kg)	PC (kg)	SD (kg)
106,5	80,1	104,5	84,5	113,5	94,1
108,5	78,7	117,5	81,5	109,5	75,3
97,5	83,8	127,0	92,5	113,5	90,6
102,5	74,2	122,0	89,7	126,5	91,0
115,5	78,5	101,0	78,0	126,0	83,1
115,0	79,5	109,5	70,3	102,5	75,8
108,0	84,8	118,5	87,2	118,0	85,8
104,5	76,6	113,5	82,2	115,0	84,2
109,5	70,0	122,5	78,2	116,5	76,2
108,5	78,4	125,0	91,7	114,5	86,4

Vários pesquisadores (JONES et al. apud LEHESKA; WULF; MADDOCK, 2003; WARRISS et al. apud DALLA COSTA; LUDKE; COSTA, 2005; BECKER et al.; 1989; EIKELNBOON et al. apud LEHESKA; WULF; MADDOCK, 2003), demonstraram haver um efeito significativo do tempo de jejum dos suínos na granja sobre pH inicial dos músculos dos suínos e observaram que suínos submetidos a longos períodos de jejum (mais do que 24 horas) apresentaram valores de pH final significativamente maiores em relação aos suínos que não foram submetidos a jejum ou, que ficaram por pequenos períodos em jejum antes do abate. As diferenças de pH obtidas nesse trabalho para os diferentes períodos de

repouso, jejum e dieta hídrica foram significativas, variando na primeira hora após o abate de 6,55 a 6,23.

Confirmando, Maribo citado por Dalla Costa et al. (2005), assinalou a presença de pH muito baixo no músculo *Semimembranosus* dos suínos não submetidos ao jejum e sacrificados logo após a chegada no matadouro. Na presente pesquisa, assinalamos nos suínos submetidos a diferentes períodos de repouso, uma média de pH de 6,55 no músculo *Triceps brachii* nas primeiras horas após o abate dos suínos submetidos a 14h de repouso, jejum e dieta hídrica, e da média de pH 5,57 obtida no músculo *Longuissimus dorsi* nos suínos submetidos a 14 horas de jejum, repouso e dieta hídrica.

Todavia Eikelenboon et al. citados por Leheska, Wulf, Maddock (2003), não encontraram efeito significativo do jejum dos suínos no período pré-abate sobre a qualidade da carne. Estudos anteriores do mesmo autor mostraram que animais submetidos a jejum resultaram em níveis mais baixos de glicogênio muscular e carne com pH final mais alto. Os dados aqui obtidos permitem afirmar, que o tempo de repouso, jejum e dieta hídrica tem influência na glicólise, porém os resultados não foram significativos em relação à média do pH nos diferentes períodos nos músculos estudados.

Saffle e Cole (1960), estudando os efeitos do jejum no rendimento e pH da carne suína, utilizando os tempos

de 0, 24, 48, 72 e 96 horas de jejum, observaram que o pH do pernil não foi significativamente afetado pelo tempo de jejum. Concordando com os autores, os dados obtidos nesse estudo em relação ao tempo de repouso, jejum e dieta hídrica de 12, 14 e 16 horas não influíram de forma direta no pH dos músculos estudados.

Briskey et al. citados por Saffle e Colle (1960), reportaram que os níveis de glicogênio foram reduzidos e que o pH do músculo apresentou-se elevado quando os animais estavam cansados e/ou em jejum.

### Determinação da Temperatura

A média dos valores de temperatura obtidos 1h, 6h, 12h e 20h após abate nos músculos SM, LD e TB, para cada um dos 30 animais submetidos a jejum de 12h, 14h e 16h, estão dispostos no Quadro 2.

As diferenças de temperatura nas carcaças, entre os três tratamentos realizados foi significativa. As mais altas temperaturas foram observadas nas carcaças dos animais submetidos a 14 horas de repouso, jejum e dieta hídrica, os quais apresentaram uma média de peso maior que os demais grupos (107,6 kg (12h), 116, 1 kg (14h) e 115, 5 kg (16h)).

Os valores de temperatura encontrados nesse experimento estão em parte próximos aos encontrados por Marchiori e Felício (2003), os quais, realizando uma comparação entre a qualidade das carnes de javali e suínos, encontraram temperaturas de 34,1° C após 1 h de abate, 15,4° C 6 h após abate e 13,2° C, 12 h após abate para o músculo LD em suínos pesando entre 80 e 122 kg submetidos a 15 h de jejum. Esses valores situaram-se bem próximos aos encontrados nesse trabalho para os suínos submetidos a 14 h de repouso, jejum e dieta hídrica, os quais variavam de 101 a 127 kg.

Entretanto, os valores encontra-

dos por esses mesmos autores para o músculo SM apresentaram variação de até 7° C quando comparados aos encontrados nesse estudo para 1 h e 6 h após abate: 34,3° C e 14,4° C, respectivamente. O valor da temperatura encontrada no momento de 12 h após abate (12,7° C) ficou mais próximo ao encontrado nesse estudo para o tratamento de 14 h de jejum (11,7° C).

Silveira, citado por Marchiori e Felício (2003), aponta que uma rápida refrigeração da carcaça e, especialmente dos cortes comerciais, favorece a redução de incidência de carne PSE e ainda contribui para uma melhor qualidade microbiológica.

### Determinação do Peso Corporal

No Quadro 3 estão dispostos os valores encontrados para os pesos dos animais obtidos na plataforma de chegada ao frigorífico e os pesos das carcaças ao saírem da câmara fria. Não foi possível obter o peso das carcaças antes de sua entrada na câmara fria, pois a balança localizada nesse ponto apresentou defeitos no dia do experimento.

As médias de peso dos animais foram de 107,6 kg, 116,1 kg e 115,5 kg, enquanto que a média de peso das carcaças foi de 78,46 kg, 83,58 kg e 84,25 kg, respectivamente para os tempos de repouso, jejum e dieta hídrica de 12, 14 e 16 horas.

### Rendimento de Carcaça

Contrariando Silveira (2005), que afirmou que perdas de peso na carcaça começam entre 9 e 18 horas após a última alimentação e dependendo do fator estressante adicional, essas perdas variam entre 0,06 a 0,14 %/h durante um período de 48 h de jejum. Em nossa pesquisa ficou configurado que, os valores encontrados referentes ao peso dos animais variaram de forma decrescente de acordo com os tempos de repouso, jejum e dieta hídrica de 12, 14 e 16 h, resultando em perda significativa.

## CONCLUSÃO

Os tempos de repouso, jejum e dieta hídrica dos suínos na granja, avaliados no presente estudo, apresentaram tendência de aumento do pH para as carcaças de animais submetidos a 16h de jejum, comparados com os submetidos a 14h e 12h, entretanto esse aumento não foi sempre significativo e não ocorreu em todas as circunstâncias.

A temperatura das carcaças não se mostrou diretamente relacionada ao tempo de repouso e dieta hídrica, estando esta mais relacionada com o peso das carcaças.

Comparando os três períodos de repouso, jejum e dieta hídrica, o tempo de 12 horas representou o melhor resultado com relação ao pH.

Em relação ao peso dos animais, nesse experimento o maior tempo de repouso, jejum e dieta hídrica, as diferenças entre si estabelecidas para os períodos de 12, 14 e 16 horas foram crescente respectivamente, concluindo-se que, repouso, jejum, dieta hídrica prolongado resulta em perda significativa de peso final da carcaças.

## REFERÊNCIAS

- ECKER, B. A. et al. **Effect of fasting and transportation on various physiological parameters and meat quality of slaughter hogs.** *J Anim Sci* 1989 67: 334-341. Disponível em: <<http://jas.fass.org/cgi/content/abstract/67/2/334?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=becker&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourcetype=HW CIT>>. Acesso em: 25 jan. 2008.
- BERTOL, T.M. **Estresse pré-abate: consequências para a sobrevivência e a qualidade da carne em suínos.** Disponível em: <[http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=artigos&cod\\_artigo=13](http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=artigos&cod_artigo=13)>. Acesso em: 15 jan. 2008.
- CALVAR, C.; PELLOIS, H. *La Qualité de la viande*

de porc influenc des conditions de transport, d'abattage et des types genetiques. **Publica-tion EDE**, 8, pp. 1-22. 1987.

DALLA COSTA, O.A. et al. Tempo de jejum dos suínos no manejo pré-abate sobre a perda de peso corporal, o peso do conteúdo estomacal e a incidência de úlcera esofágica-gástrica. **Ciênc. Rural**. Santa Maria, jan-fev. 2005, v.38, n.1, p.199-205.

DALLA COSTA, O. A.; LUDKE, J. V.; COSTA, M. J. R. P. da. Aspectos econômicos e de bem estar animal no manejo dos suínos da granja até o abate. **IV Seminário Internacional de Aves e Suínos – Avesui 2005 Suinocultura: Nutrição e Manejo**, Florianópolis, maio 2005. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod\_publicacao=691. Acesso em: 23 fev. 2008.

DALLA COSTA, O.A. *et al.* Período de descanso dos suínos no frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago. **Ciênc. Rural**. Santa Maria, set-out. 2006, v.36, n.1, p.1582-1588. Disponível em: <http://

www.scielo.br/pdf/cr/v36n5/a38v36n5.pdf> . Acesso em 23 mar. 2008.

LAWRIE R.A. A estrutura e o crescimento do músculo. **Ciência da Carne**. Porto Alegre: Artmed, 2005, 6. ed., 384 p.

LEHESKA, J. M.; WULF, D. M.; MADDOCK, R. J. Effects of fasting and transportation development and extent of postmortem metabolism. **J. Animal Science**, v. 81, p. 3194-3202, 2003. Disponível em: <http://jas.fass.org/cgi/content /abstract/80/12/3194>. Acesso em 25 jan. 2008

MARCHIORI, A.F.; FELICIO, P. E. de. Quality of wild boar meat and commercial pork. **Sci. Agric.**, Jan./Mar. 2003, v.60, n.1, p.1-5. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sa/v60n1/14535.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2008.

MELLO JR, A.S. de. Considerações importantes durante o processamento de carcaças suínas–Parte 2. **Rev. Carne**. Disponível em: <http://www.suino.com.br/carne/ noticia.asp?pf\_id=16430&dept\_id=2>. Acesso em: 21 jan. 2008.

ROÇA, R. O. **Propriedades da carne**.

Botucatu: FCA-UNESP, 2000 (artigo técnico). Disponível em: <http://puhrs.campus2.br/~thompson/TPOA-Carne/Roca107.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2008.

SAFFLE, R.L. and COLE, J.W. Fasting effects on dressed yields, shrinkage, and pH of contractile tissue in swine. **J. Animal Science**, 1960, 19: 242-248. Disponível em: http://jas.fass.org/cgi/content/abstract/19/1/242?ck=nck. Acesso em: 25 jan. 2008.

SILVEIRA, E.T.F. Bem estar animal e qualidade da carne suína. **VII Simpósio Goiano de Avicultura e II Simpósio Goiano de Suinocultura – Avesui Centro-Oeste Seminários Técnicos de Suinocultura**, Goiânia, set. 2005. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod\_publicacao=563>. Acesso em: 15 jan. 2008.

SILVEIRA, P.R.S. da; TALAMINI, D.J.D. A cadeia produtiva de suínos no Brasil. **Rev. Conselho Federal de Medicina Veterinária**. Brasília, Editora, 18, n. 42, p.11, set/out/nov/dez 2007. ❖

**ACESSE**  
www.higienealimentar.com.br



The screenshot shows the website interface with the following elements:

- Header:** Site navigation (No Site, Por Edição, Por Data, Por Volume), search bar, and date (Hoje é sexta-feira, dia 4 de Junho de 2010).
- Left Sidebar:** Login fields (Nome, Senha), a 'Bom dia!' message, a 'menu' with links to 'INICIAL', 'EMPRESA', 'EDIÇÃO DO MÊS', 'EDIÇÕES ANTERIORES', 'ASSINATURAS', 'MATERIAL TÉCNICO', 'FALE CONOSCO', 'OPORTUNIDADES', 'AGENDA', and 'NORMAS DE PUBLICAÇÃO'; and a 'serviços' section with links to 'CONSULTORIAS', 'ROTULAGEM', 'CURSOS A DISTÂNCIA', 'CAPACITAÇÃO', and 'TRADUÇÃO TÉCNICA'.
- Main Content:** A large banner for 'Abertas as inscrições para o CONSELHO EDITORIAL 2010 - 2012 PARTICIPE!' with a 'Pesquisar' button and a search input field. Below it, a featured article 'ANAIS DO X CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS' is displayed with a cover image and text: 'Já disponível a versão impressa dos anais. Para adquirir, basta solicitar pelo e-mail redacao@higienealimentar.com.br. Preço: R\$ 68,00'. Below that, another featured article 'EDIÇÃO DO MÊS' shows the cover of 'EXEMPLAR 182 - MARÇO 2010'.
- Right Sidebar:** 'Editoras' section featuring 'Livraria VARELA 55 anos!'; 'LANÇAMENTO' section for 'LIVRO CAMPYLOBACTERIOSE'; and another 'LANÇAMENTO' section for 'LIVRO BIOFILMES'.

# PERFIL ANTROPOMÉTRICO DE CRIANÇAS COM FISSURA LABIOPALATINA.

**Renata Cerri** ✉

Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo.

**Caio Tales Álvares da Costa**

Universidade de Ribeirão Preto.

**Hilton Coimbra Borgo**

**Suely Prieto de Barros**

Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo.

✉ superes@centrinho.usp.br • suelyprieto@yahoo.com.br

## RESUMO

Objetivou-se avaliar o estado nutricional antropométrico de crianças com fissura labiopalatina em estudo retrospectivo, transversal, com 1406 pacientes do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo, menores de cinco anos de idade, em rotina de internação. A avaliação antropométrica foi realizada através do software Epi-info que utiliza a referência do *National Center for Health Statistics* (índices P/I, P/E e E/I) e o diagnóstico do estado nutricional foi a partir da classificação da Organização Panamericana de Saúde. O teste de hipótese foi realizado para verificar possíveis diferenças no estado antropométrico entre os gêneros, nos três índices estudados. A análise dos índices antropométricos mostrou que para peso por estatura foi verificado 60,90% de eutrofia, 20,34%

de desnutrição, 4,69% de sobrepeso e 8,81% de obesidade. Já no índice peso por idade foi observado 66,72% de eutrofia, 14,44% de desnutrição 3,48% de sobrepeso e 2,56% de obesidade. Por fim, o índice estatura por idade mostrou 80,44% dos pacientes com estatura adequada, 10,17% com déficit e 0,71% com estatura acima da média. Apesar das dificuldades que essas crianças apresentam para se alimentar nos primeiros anos de vida, mostraram-se eutróficas, com adequado estado nutricional antropométrico ratificando a importância da avaliação sistematizada do estado nutricional para evitar déficits nutricionais que possam prejudicar o crescimento e desenvolvimento, bem como o tratamento desses pacientes.

**Palavras-chave:** Fenda labial. Fissura palatina. Estado nutricional. Pediatria.

## SUMMARY

*Objective: Anthropometrics assessment of children with cleft labio-palatina in pre-operatively.*

*Methods: A retrospective cross section study with 1406 patients of the Hospital for Rehabilitation of Cranio-facial Anomalies of the University of Sao Paulo, with cleft labiopalatina, without other associated anomalies, children under five years of age in routine hospitalization. Anthropometrics evaluations, the index weight for age, height / age and weight / height, was done through software Epi-Info that uses the reference of the National Center for Health Statistics (index weight for age, weight/height and height/age), and the diagnosis of nutritional status was from the classification of the Pan American Health Organization The hypothesis test was conducted to verify possible differences in anthropometrical status*

between genders, the three indices studied. Results: The analysis showed that the anthropometrics indexes weight for stature has been verified by 60.90% to eutrophy, 20.34% of malnutrition, 4.69%, 8.81% of overweight and obesity. Already in the index weight for age was observed eutrophy of 66.72%, 14.44%, 3.48% malnutrition of overweight and 2.56% of obesity. Finally, the height for age showed 80.44% of the patients with suitable stature, 10.17% and 0.71% with deficit with height above average for the reference population. Conclusion: Despite the difficulties that these children may make to food early in life, patients were with appropriate anthropometrical status to prevent nutritional deficits that could harm both the growth and the treatment of these patients.

**Keywords:** Cleft lip. Cleft palate. Nutritional status. Pediatric.

## INTRODUÇÃO

**A**s fissuras de lábio e/ou palato (FL/P) são anomalias craniofaciais congênitas que podem ocorrer isoladas ou associadas a algumas síndromes, afetando cerca de 1/650 neonatos brasileiros (MONLLEÓ, LOPES, 2006).

A presença da FL/P em lactentes traz frequentemente vários problemas como o fechamento oral sem pressão labial, o reflexo de deglutição ineficiente e o déficit de pressão negativa intra-oral, sendo esses problemas decorrentes da descontinuidade do músculo orbicular. Tais problemas podem levar o lactente a apresentar engasgos, obstruções respiratórias, falta de coordenação da sucção com a respiração e a deglutição, fadiga, pouca ingestão volumétrica de leite, refluxo nasal de alimentos e, em alguns casos, subnutrição (PARADISE,

MC-WILLIAMS, 1974; ARVEDSON, ROGERS, BRODSKY, 1993; PERES, 1999; PINI, PERES, 2001). Em geral, esses lactentes podem ser alimentados por via oral, inclusive diretamente ao seio materno, utilizando-se algumas técnicas facilitadoras, sendo raras as indicações de sondas, geralmente restritas a casos síndrômicos. Quanto a introdução de novos alimentos, não há diferença para as crianças com FL/P e sem FL/P (PERES, 1999; PINI, PERES, 2001).

Frente à importância de um adequado estado nutricional para que esses pacientes sejam submetidos às cirurgias, e sendo as FL/P fatores de riscos para o aumento da desnutrição, uma vez requererem vários procedimentos cirúrgicos visando a reabilitação do paciente, o presente estudo teve como finalidade avaliar o perfil antropométrico dos pacientes com FL/P do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC/USP), através dos índices peso/idade (P/I), peso/estatura (P/E) e estatura/idade (E/I).

## MATERIAL E MÉTODOS

Tratou-se de estudo retrospectivo e transversal, realizado no HRAC/USP, através de dados obtidos no prontuário dos pacientes. O ano de 2004 foi escolhido por sorteio, e foram avaliados todos os pacientes, de ambos os gêneros, com FL/P sem outras anomalias associadas e menores de cinco anos de idade no primeiro atendimento do ano. A idade dos pacientes foi selecionada por ser uma faixa etária de grande fragilidade orgânica e de fixação dos hábitos alimentares. Durante a revisão dos prontuários foram coletadas as seguintes informações: idade, gênero, peso e comprimento ou estatura. Para a avaliação nutricional todos esses dados foram tabulados no EpiNut, do programa Epi-Info, versão 6.04

(DEAN et al, 1994), que utiliza valores referências do *National Center for Health Statistics* para os índices P/E, P/I, e E/I. E a classificação do estado nutricional, foi de acordo com os critérios estabelecidos pela tabela adaptada da Organização Panamericana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS, 1997).

O tratamento estatístico foi realizado com o teste de hipótese a fim de verificar a possibilidade de haver diferença estatística no estado nutricional entre os gêneros (hipótese  $H_1$ ) ou não (hipótese inicial  $H_0$ ). Em todos os casos foi adotado nível de significância de 5%.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HRAC/USP, conforme a Resolução N°196 de 10/10/1996 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram desta pesquisa 1406 crianças, sendo 59,39% (n=835) do gênero masculino e 40,61% (n=571) do gênero feminino, com idade predominante entre 12 a 24 meses (Figura 1).

O perfil antropométrico da população estudada foi avaliado a partir dos índices de P/E, P/I e E/I, observando-se predominância, estatisticamente significativa, de eutrofia, para os três índices, em ambos os gêneros, não havendo diferença estatística no estado nutricional entre os gêneros ( $p > 0,05$ ), o que comprova a hipótese de igualdade (aceitando  $H_0$ ). Para tal, os dados estatísticos foram dispostos na Tabela 1.

Sendo assim, o índice P/I (Tabela 2), demonstrou 66,72% das crianças em eutrofia; 14,44% com algum grau de desnutrição e 6,04% com sobrepeso ou obesidade. No indicador P/E (Tabela 3) verificou-se 60,90% de eutrofia; 20,34% de desnutrição e 13,5% de sobrepeso ou obesidade. Nas avaliações da E/I (Tabela 4) verificou-se

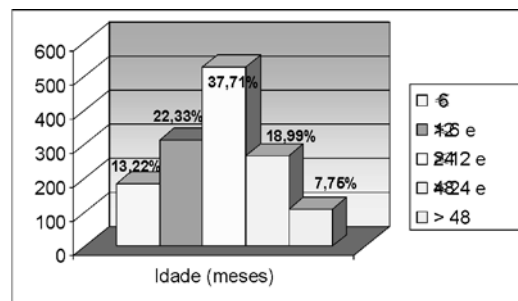


Figura 1 - Perfil da idade dos pacientes menores de cinco anos. HRAC/USP.

80,44% de estatura adequada; 10,17% com déficit no crescimento e 0,71% com estatura acima da média da população de referência.

A prevalência observada de FL/P no gênero masculino é confirmada em outros estudos da literatura (MONLEÓ, LOPES, 2006).

Não houve a preocupação de classificar os pacientes desta pesquisa quanto ao tipo de FL/P, pois, o estudo de Arena (2003), feito no HRAC/USP com crianças de faixa etária semelhante, verificou que o tipo de fissura não influenciou o estado nutricional dos pacientes, uma vez não representar fator de risco nesta faixa etária.

Quanto à avaliação antropométrica, foi verificado que a maioria das crianças encontrava-se em eutrofia para os índices P/E e P/I. O indicador E/I, por sua vez, também demonstrou um predomínio de estatura adequada. Estes dados são concordantes com os estudos de Higo (2006), realizado com crianças portadoras de fissura labiopalatina, mesma idade, da região da Grande São Paulo, que classificou eutróficos, 60,90% dos seus pacientes para P/E; 66,72% para P/I e, 80,44% para E/I. Outros estudiosos como Martha et al. (2004) e Arena et al. (2006), também encontraram prevalência de eutrofia em seus estudos com pacientes com fissura labiopalatina.

A desnutrição foi o segundo estado nutricional mais prevalente nas crianças deste estudo. Martha et al., 2004, encontraram prevalência semelhante de desnutrição e Arena (2003), encontrou 14,5% de desnutridos e 14,5% em risco para desnutrição. No entanto, apesar de preocupante, a maioria dos pacientes do presente estudo não apresentou comprometimento da estatura, exceto em 8,68% dos pacientes que, apesar de ainda não sofrerem um déficit estatural, estão na faixa de risco.

Felix-Schollaart, Hoeksma, Prahl-Andersen (1992), relataram que, apesar das FL/P serem um fator de risco para a desnutrição, pelas dificuldades alimentares que esta criança apresenta no primeiro ano de vida, não observaram diferença no desenvolvimento de peso e estatura entre as crianças com fissuras comparadas com as crianças sem fissura. O mesmo foi observado no presente estudo e justificado pelo fato das crianças receberem atenção sistematizada de saúde, desde o nascimento até a vida adulta, por uma equipe interdisciplinar, o que os leva a superar as dificuldades impostas pela fissura e pelo tratamento.

Com relação ao sobrepeso e à obesidade, este estudo revelou um aumento na prevalência quando comparado com os dados do estudo de Martha et al (2004), realizado com

pacientes com fissura labiopalatina da mesma idade, na mesma instituição. Sabe-se que a obesidade já se tornou um problema de saúde pública, ocorrendo em todas as populações, e, no Brasil, está presente em 6,6% das crianças menores de cinco anos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006), sem distinção de gênero, nível sócio-econômico ou, no caso deste estudo, presença de malformações.

Apesar das dificuldades que essas crianças possam apresentar para se alimentar no primeiro ano de vida, mostraram-se eutróficas, com adequado estado nutricional antropométrico ratificando a importância do acompanhamento nutricional sistematizado para evitar déficits que possam prejudicar o crescimento e desenvolvimento, bem como o tratamento das mesmas.

## CONCLUSÃO

Apesar das crianças com FL/P apresentarem fatores que possam comprometer seu estado nutricional, a avaliação antropométrica mostrou que os pacientes apresentaram condições nutricionais adequadas para enfrentarem os vários processos cirúrgicos necessários a sua reabilitação. Frente aos desvios nutricionais de déficit ou de excesso, a equipe multiprofissional e interdisciplinar do

**Tabela 1** - Dados estatísticos dos indicadores antropométricos avaliados (n = 1406).

Indicadores antropométricos	Gênero	$\mu$	E	Teste Z	p
P/I	F	36,87	$\pm 1,61$	1,43	0,147
	M	34,52			
P/E	F	42,16	$\pm 1,67$	-1,75	0,082
	M	45,13			
E/I	F	44,77	$\pm 1,61$	1,91	0,0512
	M	41,63			

F: (gênero feminino). M: (gênero masculino).  $\mu$ : (média). E: (margem de erro). p: (resultado do teste estatístico).

**Tabela 2** - Classificação nutricional pelo índice P/I, por gênero.

Estado Nutricional	Meninas		Meninos		Total	
	n	%	n	%	n	%
Desnutrição	82	5,83	121	8,61	203	14,44
Risco de desnutrição	74	5,26	106	7,54	180	12,80
Eutrofia	375	26,67	563	40,05	938	66,72
Sobrepeso	26	1,85	23	1,63	49	3,48
Obesidade	14	1	22	1,56	36	2,56
Total	571	40,61	835	59,39	1406	100

(Teste de hipótese:  $p < 0,05$ )

**Tabela 3** - Estado nutricional pelo índice P/E, por gênero.

Estado nutricional	Meninas		Meninos		Total	
	n	%	n	%	n	%
Desnutrição	120	8,53	166	11,81	286	20,34
Risco de desnutrição	29	2,06	45	3,20	74	5,26
Eutrofia	351	24,98	505	35,92	856	60,90
Sobrepeso	29	2,06	37	2,63	66	4,69
Obesidade	42	2,98	82	5,83	124	8,81
<b>Total</b>	<b>571</b>	<b>40,61</b>	<b>835</b>	<b>59,39</b>	<b>1406</b>	<b>100</b>

(Teste de hipótese:  $p < 0,05$ )**Tabela 4** - Estado nutricional pelo índice E/I, por gênero.

Estado Nutricional	Meninas		Meninos		Total	
	n	%	n	%	n	%
Déficit no crescimento	49	3,48	94	6,69	143	10,17
Risco de déficit no crescimento	51	3,63	71	5,05	122	8,68
Eutrofia	468	33,29	663	47,15	1131	80,44
Estatutura acima da média	3	0,21	7	0,50	10	0,71
<b>Total</b>	<b>571</b>	<b>40,61</b>	<b>835</b>	<b>59,39</b>	<b>1406</b>	<b>100</b>

(Teste de hipótese:  $p < 0,05$ )



HRAC/USP, investe em orientações precoces e assistência especializada. No entanto, os pacientes que apresentaram esses desvios, não apresentaram repercussão significativa na sua avaliação antropométrica.

#### REFERÊNCIAS

ARENA, E. P. **Avaliação nutricional pré-cirúrgica de crianças com lesão labial e/ou palatal**. [Dissertação]. Botucatu: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; 2003.

ARENA, E. P.; PERES, S. P. B. A.; ESGOTTI, M. B.; MOREIRA, F. L. O tipo de fissura lábio-palatina pode influenciar o estado nutricional infantil? In: 1º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTROLOGIA PEDIÁTRICA; 2006; Brasil, São Paulo; **Anais** 2006.

ARVEDSON, J. C.; ROGERS, B.; BRODSKY, L. Anatomy, embryology and physiology. In: ARVEDSON, J. C., BRODSKY, L., editores. **Pediatric swallowing and feed-**

**ing: assessment and management**. San Diego: Singular Publishing Group; 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006, 308p.

DEAN, A. G. et al. **Epi Info** [computer program]. Version 6: a word processing, database, and statistics program for epidemiology on micro-computers. Atlanta, Georgia: Centers of Disease Control and Prevention; 1994.

FELIX-SCHOLLAART, B.; HOEKSMAN, J. B.; PRAHL-ANDERSEN, B. Growth comparison between children with cleft lip and/or palate and controls. **Cleft Palate Craniofac. J.** 1992; 29(5): 475-80.

HIGO, F. **Evolução do estado nutricional de pacientes portadores de fissura de palato com ou sem fissura de lábio**. [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2006.

MARTHA, T. B.; PERES, S. P. B. A.; FISBERG, M. Prevalência de Sobrepeso ou Obesidade em

crianças com fissura labial e/ou palatal em atendimento ambulatorial. In: FISBERG M, editor. **Atualização em Obesidade na Infância e Adolescência**. São Paulo: Atheneu; 2004.

MONLLEÓ, I. L., LOPES, V. L. G. S. Anomalias craniofaciais: descrição e avaliação das características gerais da atenção no Sistema Único de Saúde. **Cad Saúde Pública**. 2006; 22(5): 913-22.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE/OPAS. **Nutrición y alimentación del niños los primeros años de vida**. Washington (DC): Organización Mundial de Saúde/OMS; 1997.

PARADISE J. L., MC-WILLIAMS, B. J. Simplified feeder for infants with cleft palate. **Pediatrics**. 1974; 53(4): 566-8.

PERES, S. P. B. A. Alimentando uma criança portadora de lesões lábio-palatal: primeiro ano de vida. **Nutrivitae**. 1999; 2(2): 45-54.

PINI, J. G., PERES, S. P. B. A. Alimentação do lactente portador de lesão lábio-palatal: aleitamento e introdução alimentar. **Rev Nutr**. 2001; 14(3): 195-9. ❖

acessolivre.capes.gov.br



acessolivre.capes.gov.br

**O Portal Brasileiro da Informação Científica** **.periodicos**

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

 <a href="#">RESUMOS</a>	 <a href="#">TEXTOS COMPLETOS</a> <input checked="" type="radio"/> TODOS OS IDIOMAS <input type="radio"/> APENAS EM PORTUGUÊS
 <a href="#">BANCO DE TESES</a>	 <a href="#">PATENTES E OUTRAS FONTES</a>



# PERFIL SENSORIAL E MICROBIOLÓGICO DE MÉIS PRODUZIDOS POR COOPERATIVAS NO ESTADO DO PIAUÍ.

**Jailane de Souza Aquino** ✉

Departamento de Nutrição da UFCG, Cuité, PB

**Patrícia Ellaine Bellini Alencar da Silva**

Departamento de Nutrição da UFPI, Picos, PI

**Tatiane Moura Fontes de Araújo**

**Cinthya Vivianne Souza Rocha**

Curso de Nutrição da UFPI, Picos, PI

**Carlos Eduardo Vasconcelos Oliveira**

Programa de Pós graduação em Nutrição da UFPE, Recife, PE

✉ lalaaquino@hotmail.com

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi caracterizar microbiológica e sensorialmente méis de diferentes floradas produzidos e comercializados pela Central de Cooperativas Apícolas do Semi-Árido brasileiro - CASA APIS. Foram realizadas análises microbiológicas em méis da florada marmeleiro, caneleira e poliflora como também análise sensorial descritiva quantitativa – ADQ realizada por dezenove julgadores. A análise microbiológica determinou a ausência de *Salmonella* e de *Clostrídium sulfito redutor* nos três tipos de mel, coliformes totais menor que 3 NMP/ g e bolores e leveduras

ausente,  $1,4 \times 10^2$  (UFC g<sup>-1</sup>) e  $2,1 \times 10^1$  (UFC g<sup>-1</sup>) respectivamente nas amostras de mel da florada marmeleiro, poliflora e caneleira. Todas as amostras apresentaram notas sensoriais baixas para sabor ácido e aroma cera que são atributos considerados negativos no mel, porém a amostra preferida entre os julgadores foi o mel da florada do marmeleiro. Os méis produzidos no Piauí apresentaram qualidade microbiológica e sensorial satisfatórias. Apesar de a qualidade global ter sido semelhante entre os três tipos de méis avaliados, os atributos que mais influenciaram negativamente foram aroma cera, sabor residual, sabor ácido, aroma e sabor queimado,

devendo estes atributos ser avaliados cuidadosamente pelos apicultores e comerciantes, por serem os atributos que mais repelem a aceitação.

**Palavras-chave:** Mel floral. Coliformes. *Salmonella*. Aceitação.

## SUMMARY

*The goal of this study was to characterize sensorial and microbiologically honeys of different flowerings produced and commercialized by the Central of Apiculture Cooperative Associations of the Brazilian Semi-Arid – CASA APIS. Microbiological analyzes were performed in the honeys the flowering of*

*quince, cinnamon and poliflora as well as sensorial descriptive quantitative analysis – ADQ performed by nineteen judges. The microbiological analyzes determined the absence of Salmonella and Clostridium sulfite reducer in the three types of honey, total coliforms less than 3 NMP/g and absent moulds and yeasts,  $1,4 \times 10^2$  (UFC  $g^{-1}$ ) e  $2,1 \times 10^1$  (UFC  $g^{-1}$ ) respectively in the samples of honey of flowering of quince, cinnamon and poliflora. All the samples presented lower sensorial grades to acid taste and aroma wax, which are attributes considered negative in honey, however the preferred sample among the judges was the honey of the quince flowering. The honeys produced in Piauí presented satisfactory microbiological and sensorial qualities. Although the global quality was similar among the three types of honey evaluated, the attributes that most influenced negatively were the aroma wax, residual flavor, acid taste, burnt aroma and taste, with such attributes needing to be carefully evaluated by the apiculturists and traders, because these are the ones that most repel acceptance.*

Keywords: Floral honey. Coliforms. Salmonella. Acceptance.

## INTRODUÇÃO

O mel é um produto viscoso de aroma característico e agradável, com sabor geralmente doce, podendo também apresentar sabor ácido ou amargo. É um produto elaborado pelas abelhas melíferas a partir do néctar das flores (mel floral), de exsudações vegetais ou de excreções de insetos sugadores de partes vivas de plantas (mel de melato ou melato) (BRASIL, 2006). A origem floral do mel é determinada pela análise polínica, físico-química e sensorial. Quando a quantidade de pólen é muito pequena, ou a planta é estéril, a análise

sensorial é de extrema utilidade para identificar a sua origem (BOUSETA et al, 1992).

Segundo Bastos et al (2002) e Silva et al (2004), é comum encontrar variações na composição física e química assim como no sabor e aroma do mel, pois vários fatores podem interferir na sua qualidade, como condições climáticas, estado de maturação, espécie de abelhas, processamento e armazenagem, além do tipo de florada.

Por ter floradas naturais, livre de agrotóxicos, o Piauí vem conquistando o mercado nacional e internacional, produzindo 4.500 toneladas/ano. O Município de Picos vem se destacando pelo elevado potencial na produção de mel de excelente qualidade. Essa microrregião no semi-árido piauiense ocupa um lugar de destaque por produzir 60% do mel do Estado, sendo a segunda maior produtora de mel do país (SEBRAEPI, 2008).

Tendo em vista a produção de mel em larga escala no estado do Piauí bem como o potencial de geração de renda deste produto para a região, o objetivo deste estudo foi de contribuir para a caracterização microbiológica e sensorial de méis de diferentes floradas produzidos e comercializados pela Central de Cooperativas Apícolas do Semi-Árido brasileiro - CASA APIS.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados no experimento três lotes de 5L cada um dos três tipos de méis das floradas do marmeleiro, caneleira e poliflora produzidos e comercializados pela Central de Cooperativas Apícolas do Semi-Árido brasileiro - CASA APIS, localizada no município de Picos – PI.

Anteriormente às análises sensoriais, uma alíquota de cerca de 1L de cada amostra foi transportada ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Unidade Acadêmica de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba – UFPB para a realização das

análises microbiológicas de determinação quantitativa de coliformes totais, contagem de bolores e leveduras e contagem de *Clostrídios sulfite redutores* e *Salmonella* sp (VANDERZANT e SPLITTSTOESSER, 1992).

Inicialmente foram recrutados, de acordo com o consumo de mel, interesse e disponibilidade de tempo, dezenove candidatos de ambos os sexos graduandos do curso Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal do Piauí - UFPI do Campus de Picos – PI. Posteriormente estes candidatos foram selecionados para aplicação do teste Descritivo Quantitativo – ADQ de acordo com as recomendações de Meilgard et al (1987). Os termos descritivos (Tabela 1) foram desenvolvidos sob orientação de um moderador, identificando de forma consensual os atributos mais relevantes, sendo selecionados: cor, aroma característico, aroma adocicado, aroma queimando, aroma floral, aroma cera, sabor característico, sabor adocicado, sabor ácido, sabor queimado, sabor floral, sabor residual e qualidade global.

Para cada atributo, foi aplicada uma escala de intensidade linear não estruturada com 10 centímetros de comprimento, na qual cada provador assinalou sua percepção com um traço vertical na escala. Cada provador foi servido de porções de aproximadamente 5g servidas em copos plásticos de café devidamente codificados com números de três dígitos aleatórios, que acompanhavam biscoitos sem sal, servindo de veículo para o mel e um copo com água mineral para ser ingerido entre uma amostra e outra. Os testes foram aplicados em ambiente com temperatura e luminosidade naturais. A ordem de preferência entre as amostras também foi avaliada.

Os resultados da pesquisa foram submetidos à análise de variância (ANOVA) multivariada e teste de Tukey para uma probabilidade de 5% utilizando-se o *SigmaStat* versão 3.1.

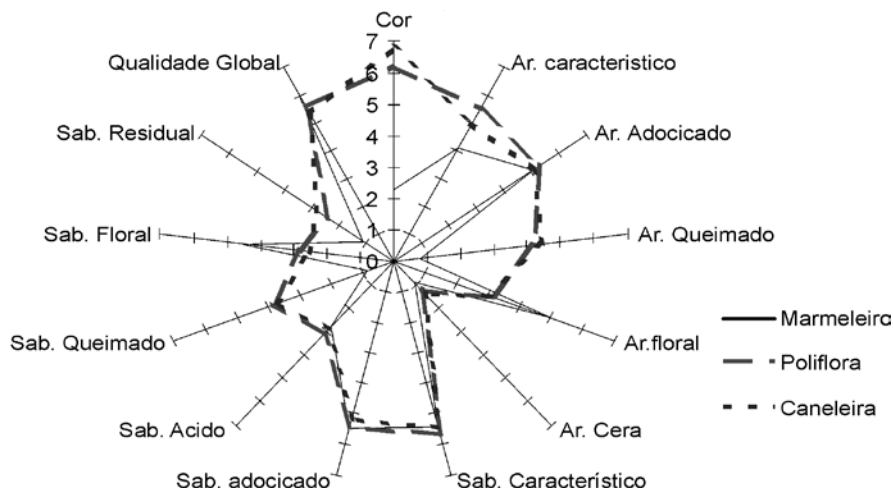
**Tabela 1** – Definição dos descritores sensoriais para caracterização do perfil sensorial de mel de marmeleiro, mel de caneleira e mel polifloral

DESCRITOR	DEFINIÇÃO
<b>AROMA</b>	
Característico	próprio do mel, que lembra mel; o conjunto de notas que sente-se ao abrir -se um vidro de mel.
Adocicado	calda de açúcar pouco cozido, o início da caramelização do açúcar.
Floral	que apresenta perfume de qualquer flor.
Cera	odor da cera alveolada, separada do favo.
Queimado	referente à queimada de mata ou folhas secas e torradas.
<b>SABOR</b>	
Característico	sabor muito doce com notas características de mel.
Adocicado	calda de açúcar, açúcar caramelizado.
Floral	que apresente perfume de qualquer flor, sentido na bocadurante a degustação.
Cera	relativo ao sabor da cera alveolada (separada do favo).
Queimado	relativo ao sabor de folha seca e torrada, como fumo ou mate.
Ácido	percepção do gosto ácido, conferida por ácidos orgânicos diluídos em água.
Residual	sabor que permanece na boca após a ingestão
<b>COR</b>	
Característica	Amarelo, marrom claro ou marrom escuro de acordo com cada tipo de mel

**Tabela 2** - Notas, distinções estatísticas e desvios padrões relativos aos atributos sensoriais de méis de diferentes floradas comercializados no Município de Picos - Piauí-Brasil em 2009.

Atributos	Florada						P*
	Marmeleiro		Poliflora		Caneleira		
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	
Cor	2,26 <sup>b</sup>	±1,56	6,23 <sup>a</sup>	±1,32	6,78 <sup>a</sup>	±1,40	<0,001
A.Característico	4,07 <sup>b</sup>	±1,99	5,49 <sup>a</sup>	±1,88	4,98 <sup>a</sup>	±1,75	<0,001
A. Adocicado	5,07 <sup>a</sup>	±1,88	5,24 <sup>a</sup>	±1,76	5,05 <sup>a</sup>	±1,89	0,832
A. Queimado	0,80 <sup>b</sup>	±0,82	4,19 <sup>a</sup>	±1,99	4,43 <sup>a</sup>	±1,90	<0,001
Ar. Floral	4,95 <sup>a</sup>	±1,95	3,14 <sup>b</sup>	±1,99	3,03 <sup>b</sup>	±1,99	<0,001
Ar. Cera	0,92 <sup>a</sup>	±1,57	1,25 <sup>a</sup>	±1,85	1,36 <sup>a</sup>	±1,85	0,395
S.Característico	5,41 <sup>a</sup>	±1,97	5,63 <sup>a</sup>	±1,87	5,42 <sup>a</sup>	±1,96	0,804
S. Adocicado	5,48 <sup>a</sup>	±1,97	5,41 <sup>a</sup>	±1,74	5,18 <sup>a</sup>	±1,92	0,678
S. Acido	2,77 <sup>a</sup>	±1,99	3,11 <sup>a</sup>	±1,96	2,89 <sup>a</sup>	±1,89	0,686
S. Queimado	0,81 <sup>b</sup>	±0,96	3,82 <sup>a</sup>	±1,97	3,71 <sup>a</sup>	±1,89	<0,001
S. Floral	4,51 <sup>a</sup>	±1,56	2,86 <sup>b</sup>	±1,32	2,51 <sup>b</sup>	±1,21	<0,001
S. Residual	1,11 <sup>b</sup>	±1,11	2,40 <sup>a</sup>	±1,35	2,83 <sup>a</sup>	±1,56	<0,001
Qualidade Global	5,89 <sup>a</sup>	±1,82	5,58 <sup>a</sup>	±1,51	5,31 <sup>a</sup>	±1,95	0,223

\* Menor valor significativo. Letras diferentes na mesma linha indicam significância estatística com probabilidade de erro (p) menor que 5% pela Análise de Variância – Anova e teste de Tukey.



**Figura 1** - Perfil Sensorial de méis das floradas marmeleiro, poliflora e caneleira produzidos no estado do Piauí em 2009.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise microbiológica realizada no presente estudo determinou a ausência de *Salmonella* e *Clostrídio* sulfito redutor nos três tipos de mel; coliformes totais menor que 3 NMP/g e bolores e leveduras ausente, com  $1,4 \times 10^2$  UFC g<sup>-1</sup> e com  $2,1 \times 10^1$  UFC g<sup>-1</sup> respectivamente nas amostras de mel da florada marmeleiro, poliflora e caneleira. As contagens de bolores e leveduras encontradas no presente estudo foram menores do que aquelas verificadas por Sereia (2005), que detectou, em média,  $5,3 \times 10^2 \pm 318,91$  UFC g<sup>-1</sup> e  $1,0 \times 10^2 \pm 92,87$  UFC g<sup>-1</sup>, e Sodré et al. (2007), os quais encontraram valores entre  $1,0 \times 10^1$  UFC g<sup>-1</sup> e  $3,0 \times 10^2$  UFC g<sup>-1</sup>.

Os atributos referentes a aroma adocicado, aroma cera, sabor característico, sabor doce, sabor ácido e qualidade global, não apresentaram diferenças significativas entre as amostras, conforme o exposto na Tabela 2.

Apesar das notas sensoriais atribuídas a amostra de mel da florada do marmeleiro terem sido menores para os atributos aroma e sabor queimados e sabor residual, a qualidade global dos três tipos de méis foi semelhante

o que demonstra que os atributos que mais contribuíram foram aroma e sabor adocicados e o sabor característico. Todas as amostras apresentaram notas sensoriais baixas para sabor ácido e aroma cera que são atributos considerados negativos no mel (Figura 1).

A amostra preferida entre os julgadores foi o mel da florada do marmeleiro (47,37%). Em segundo lugar foi o mel poliflora e em terceiro o mel da florada caneleira. Segundo Vargas (2006), a composição, cor, aroma e sabor podem ser bastante variados, dependendo principalmente do tipo de florada, das regiões geográficas e das condições climáticas.

## CONCLUSÃO

Os méis produzidos no Piauí apresentaram qualidade microbiológica e sensorial satisfatórias. Apesar de a qualidade global ter sido semelhante entre os tipos de méis avaliados, os atributos que mais influenciaram negativamente foram aroma cera, sabor residual, sabor ácido, aroma e sabor queimado, devendo estes atributos ser avaliados cuidadosamente pelos apicultores e comerciantes, por serem os atributos que mais repelem a aceitação.

## Agradecimentos

Central de Cooperativas Apícolas do Semi-Árido Brasileiro (Casa Apis)

## REFERÊNCIAS

- BASTOS, DHM; FRANCO, MRB; DA SILVA, MAAP; JANZANTT, INS; MARQUES MOM. Composição de voláteis e perfil de aroma e sabor de méis de eucalipto e laranja. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 122-129, 2002
- BOUSETA, A.; COLLIN, S.; DUFOUR, J.P. Characteristic aroma profiles of unifloral honey obtained with a dynamic headspace GC-MS System. **J. Apicult. Research**, Londres, v. 31, p. 96-109, 1992.
- BRASIL, 2006. Ministério da agricultura. Instrução Normativa nº. 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade do Mel. **Diário Oficial da União, Brasília**, 23 de outubro de 2006, Seção 1, Página 23
- MEILLGARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. CRC press: Boca Raton, Fl, 1987.
- SEBRAEPI. **A Casa Apis, um sonho que se torna realidade**. Disponível em: <[sebra-epi.achanoticias.com.br/noticia\\_pdf.kmf?cod=6481069](http://sebra-epi.achanoticias.com.br/noticia_pdf.kmf?cod=6481069)>. Acesso em 27 de nov 2009.
- SEREIA, M.J. **Caracterização físico-química, microbiológica e polínica de amostras de méis orgânicos e não orgânicos produzidos por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae)**. 2005. 115f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Produção Animal), Universidade Estadual de Maringá.
- SILVA, C.L.; QUEIROZ, A.J.M.; FIGUEIRÊDO, R.M.F. **Caracterização físico-química de méis produzidos no estado do Piauí para diferentes floradas**. **Rev. Bras. de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande**, v. 8 n.2/3, p. 260-265, 2004.
- SODRÉ, G.S. et al. Conteúdo microbiológico de méis de *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) dos Estados do Ceará e Piauí. **Bol. de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.64, n.1, p.39- 42, 2007.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3ª ed. Washington: American Public Health Association (APHA), 1992, 1219p.
- VARGAS, T. **Avaliação da qualidade do mel produzido na região dos Campos Gerais do Paraná**. 2006. 116f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2006. ❖

# revista Higiene Alimentar

**Prezados Assinantes: renovem sua assinatura para 2012 e garantam a continuidade do recebimento de Higiene Alimentar. Em 2012 serão 6 exemplares bimestrais, contendo 12 edições, de janeiro a dezembro, mais um exemplar especial.**

**ATÉ 31/12/2011, SUA RENOVAÇÃO FICA NO MESMO VALOR DE 2011. APROVEITE!**

**1 parcela de R\$ 235,00 ou  
3 parcelas de R\$ 80,00 cada.**

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



**ADQUIRA A COLEÇÃO  
2011, POR  
R\$ 235,00 E GANHE  
DE PRESENTE OS  
ANAIS DO IV  
CONGRESSO  
LATINOAMERICANO  
DE HIGIENISTAS DE  
ALIMENTOS, COM  
610 PGS. E 700  
TRABALHOS  
APRESENTADOS.**

# DETERMINAÇÃO DE SUJIDADES LEVES EM AMOSTRAS DE BOMBONS DE CHOCOLATE PRODUZIDOS ARTESANALMENTE.

Paulo Afonso Rossignoli ✉  
 Lúcia Dias da Silva Guerra  
 Roberta Sanches  
 Claíza Bega Cardoso Terra  
 Nayara Campos Mascarenhas  
 Odívia Oliveira Rosa  
 Claudia Puerari

Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Mato Grosso

✉ parossister@gmail.com

## RESUMO

Cacau e chocolate são frequentemente atacados por diversas pragas que prosperam em climas quentes nas fábricas e armazéns, como também são atacados por predadores oportunistas, como ratos, baratas e formigas, cujos fragmentos podem ser incorporados durante a preparação da massa e chocolates. Foram analisadas 20 amostras de bombons de chocolate recheados, com vários tipos de recheios, para pesquisa de sujidades leves produzidos artesanalmente em Cuiabá - MT. O método utilizado foi o proposto pela Association of Official Analytical Chemists International: Método 965,38 (AOAC, 2000), com modificações. As amostras apresentaram contagens de 42 fragmentos

de fibras sintéticas, 04 fragmentos de insetos, 12 matérias carbonizadas e 01 inseto inteiro. Sugere-se que seja requerida a ausência de materiais estranhos para que sejam mantidas condições de segurança do alimento e para que estes não ofereçam perigo à saúde humana. Pelos poucos trabalhos encontrados na literatura sobre a qualidade higiênica e sanitária de bombons de chocolate desenvolveu-se este trabalho, tendo como objetivo pesquisar sujidades leves em bombons de chocolate produzidos artesanalmente e associar ao risco de veiculação de enfermidades ao consumidor.

**Palavras chaves:** Cacau. Microscopia. Pragas. Doenças veiculadas por alimentos.

## SUMMARY

*Cocoa and chocolate are often attacked by many pests that thrive in warm climates in the factories and warehouses, as also are attacked by opportunistic pests such as rats, mice, cockroaches and ants, and where the fragments can be incorporated during the preparation of the mass and chocolates. It was analyzed 20 samples of a several stuffed sweet chocolate achieved search light dirt in chocolate sweet made in Cuiabá - MT. The utilized method it was the proposed by Association of Official Analytical Chemists International: Method 965.38 (AOAC, 2000), whit changes. The samples had presented a count of 42 synthetic fiber smithe-reens, 04 bug smithereens, 12 carbo-*

*nized materials and 01 entire bug. Suggest that the required of absence of strangers matters will be continued because the human health danger. From the few studies in the literature on the hygienic and sanitary quality of chocolate has developed this work, aiming to find dirt on light chocolate candy produced by craftsmen and involve the risk of transmitting the disease to consumer.*

**Keywords:** Cocoa. Microscopy. Pests. Food disease.

## INTRODUÇÃO

**D**e acordo com a Resolução Nº 265 (BRASIL, 2005) bombom é o produto constituído por massa de chocolate ou por núcleo formado de recheio, recoberto por uma camada de chocolate, podendo apresentar formato e consistência variados.

Zamboni et al. (1988), esclarecem que o cacau e o chocolate costumam ser atacados por diversas pragas que se desenvolvem em climas quentes e são comuns em fábricas e armazéns, como traças e besouros. Além disso, esses produtos também são atacados por pragas oportunistas como ratos, camundongos, baratas e formigas. Durante a manufatura, os insetos ou seus fragmentos são incorporados ao produto, sendo encontrados nas análises de pesquisa de sujidades.

Além dos prejuízos quantitativos e qualitativos provocados diretamente pelos insetos e roedores presentes nestes ambientes, eles podem criar como resultado do seu metabolismo e atividades, condições ideais de temperatura e umidade para o desenvolvimento de fungos. Os fungos podem afetar a qualidade física, sanitária e nutricional dos bombons de chocolate, alterando o

sabor, odor e aparência do produto, além da produção de micotoxinas que causam severos danos à saúde (VARGAS e ALMEIDA, 1996).

Todo processamento de alimentos para comercialização deve obedecer a critérios que garantam a qualidade, visando alimentos “seguros” (LÍRIO et al., 2004), tornando necessário um controle sistemático tanto da matéria-prima como do produto final, que podem sofrer contaminação por pragas durante o transporte, armazenamento ou processamento (ZAMBONI et al., 1988). Esta preocupação deve ser constante tanto na produção em escala industrial, macro ou micro, quanto na artesanal, uma vez que a quantidade de alimentos produzidos artesanalmente tem apresentado crescimento significativo, agregando valor aos produtos, sendo a agroindústria familiar um exemplo típico destas unidades de produção (LÍRIO et al., 2004).

As sujidades são classificadas em leves e pesadas de acordo com a densidade destes elementos em relação ao meio de flutuação que são separadas, onde as sujidades leves (fragmentos de insetos, insetos inteiros, larvas, pêlos de roedores, bábula de penas, ácaros e seus fragmentos) devido à característica lipofílica, são separadas dos produtos por flutuação em mistura contendo óleo e água (AOAC, 2000; FDA, 2009).

Podemos considerar matérias estranhas como sendo quaisquer materiais associados a condições ou práticas inadequadas de produção, estocagem ou distribuição, estando inclusas neste grupo as sujidades leves. Dentre as sujidades leves, existem aquelas que são evitáveis durante o processamento do alimento através das Boas Práticas de Fabricação e da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), devendo estas estar em vigor na indústria produtora (GRACIANO et al., 2006).

A pesquisa de sujidades leves em bombons de chocolate produzidos artesanalmente pode ser um dos parâmetros para orientar medidas sanitárias preventivas e corretivas em todo o processo produtivo e também ser utilizada no monitoramento da elaboração destes produtos.

Assim, torna-se fundamental desenvolver trabalhos como este, que tem como objetivo identificar as principais sujidades leves presentes em bombons de chocolate produzidos artesanalmente e associar ao risco de veiculação de enfermidades ao consumidor.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 20 amostras de bombom de chocolate artesanais que continham recheios de frutas (uva, maracujá, morango, abacaxi, cereja), doce de leite, tipo beijinho, brigadeiro, nozes e castanha de caju, no Laboratório de Microscopia de Alimentos, do Departamento de Alimentos e Nutrição, da Faculdade de Nutrição, da Universidade Federal de Mato Grosso, no período de 2007 a 2008. Trata-se de um estudo quali-quantitativo, em que todas as amostras dos produtos analisados foram obtidas nos locais de comercialização.

As amostras foram avaliadas quanto à presença de sujidades leves, através do método proposto pela Association of Official Analytical Chemists International: Tecn. 965.38 (AOAC, 2000), com as seguintes modificações: para cada análise utilizou-se 25g da amostra; a peneira usada foi a ABNT nº 170 e a extração das sujidades leves foi realizada substituindo o heptano por querosene.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos por meio da pesquisa de sujidades leves em



**Tabela 1** - Quantidade total e tipo de sujidades leves encontradas nas amostras de bombons de chocolate produzidos artesanalmente, Cuiabá-MT, 2008.

Amostras	Recheios	Fragmentos de fibra sintética	Fragmentos de inseto	Material carbonizado	Inseto inteiro
C1	tipo beijinho	-	-	3	-
C2	tradicional (chocolate)	2	-	-	-
C3	Morango	5	-	8	1
C4	Maracujá	3	-	1	-
C5	doce de leite	1	-	-	-
Total		11	0	12	1
D1	Brigadeiro	2	-	-	-
D2	castanha de caju	-	1	-	-
D3	Nozes	1	-	-	-
D4	cereja com coco	-	1	-	-
D5	Abacaxi	-	-	-	-
Total		3	2	0	0
E1	Morango	4	1	-	-
E2	tipo beijinho	6	-	-	-
E3	Brigadeiro	4	1	-	-
E4	Nozes	2	-	-	-
E5	Abacaxi	1	-	-	-
Total		17	2	0	0
F1	tipo beijinho	1	-	-	-
F2	Nozes	3	-	-	-
F3	Brigadeiro	6	-	-	-
F4	Abacaxi	-	-	-	-
F5	Uva	1	-	-	-
Total		11	0	0	0
<b>Total</b>		<b>42</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

bombons de chocolate produzidos artesanalmente estão apresentados na Tabela 1 e Figura 1.

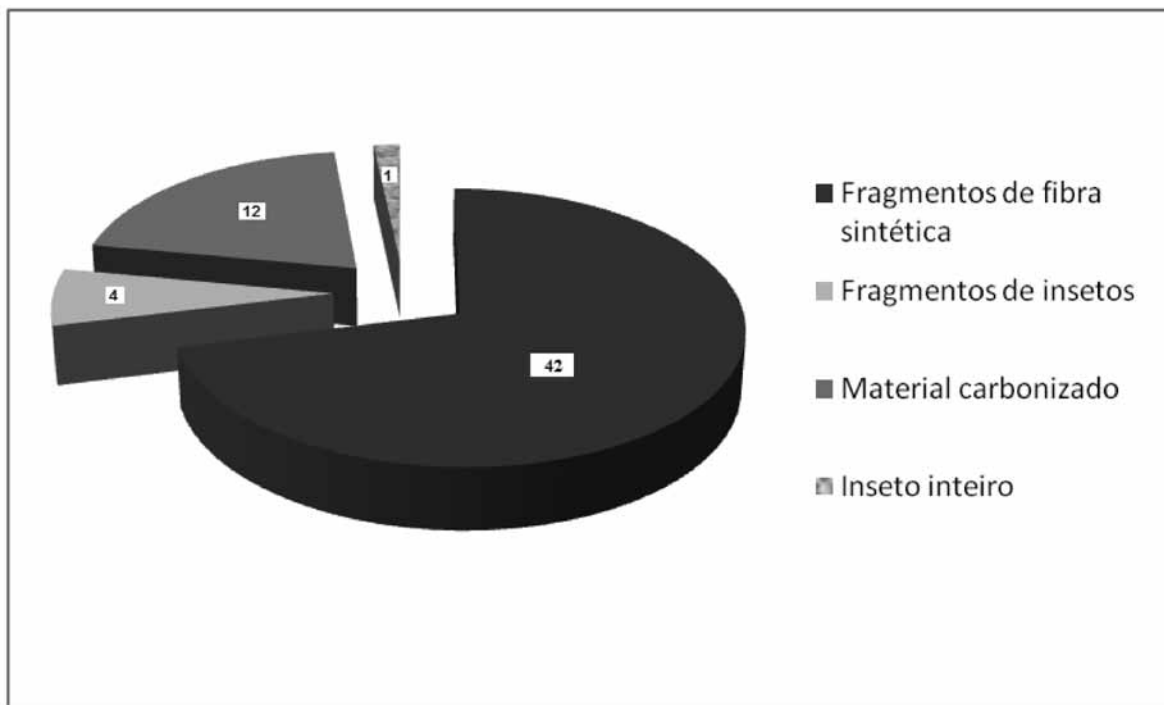
Na América Latina, o Brasil é o pioneiro em microscopia alimentar com pesquisas de matérias estranhas desenvolvidas pelo Instituto Adolfo Lutz. No entanto apesar do crescente número de estudos sobre matérias estranhas em produtos alimentícios, poucos investigaram o chocolate e seus derivados. Nesses tipos de

alimento, podem ocorrer falhas de processamento/manipulação, falta de esclarecimento dos produtores quanto a aspectos sanitários, embalagens nem sempre adequadas e até problemas básicos de rotulagem (LÍRIO et al., 2004).

A legislação brasileira, Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões de Alimentos Nº 12, de 1978, exige ausência de sujidades em bombons e similares.

Os bombons deverão ser fabricados com matéria prima segura: limpa, isenta de matéria terrosa, parasitos e detritos vegetais e animais (BRASIL, 1978).

Considerando que a análise microscópica de alimentos tem por finalidade a identificação histológica dos componentes dos produtos alimentícios e a pesquisa de matérias estranhas que podem adulterar ou fraudar estes produtos, foi possível



**Figura 1** - Representação gráfica do número total de sujidades leves encontradas nas amostras de bombons de chocolate produzidos artesanalmente, Cuiabá-MT, 2008.

verificar a presença de insetos como também de seus fragmentos, fragmentos de fibra sintética e presença de material carbonizado (Figura 1), não atendendo ao preconizado na legislação vigente. Sendo assim, a presença dessas matérias estranhas está relacionada ao risco à saúde, além de outros indícios de falhas de processamento, tanto da matéria-prima com do produto final, embora a atual legislação brasileira (RDC 175/2003) que descreve sobre a avaliação de matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados, determinar que a presença desses tipos de sujidade, não seja considerada como prejudicial à saúde humana (DIEFENBACH et al., 2008).

Manipuladores, equipamentos e utensílios utilizados na produção de bombons de chocolate podem também constituir fontes de contaminação a esses produtos. Os

manipuladores de alimentos, ocasionalmente podem transferir pêlos, cabelos e outras matérias estranhas do seu corpo para o alimento, pela não utilização de proteção adequada - EPIs (equipamentos de proteção individual), como toucas, aventais e luvas. Por sua vez, equipamentos sujos ou indevidamente higienizados podem acumular resíduos orgânicos que favorecem o desenvolvimento de micro-organismos, atraindo insetos que podem se incorporar aos alimentos, contaminando-os (RAMOS, 2004).

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, as amostras de todos os fornecedores apresentaram fragmentos de fibra sintética, sendo que nas amostras dos fornecedores C, E e F encontraram-se maiores quantidades; quanto aos fragmentos de insetos, eles foram observados nas amostras dos fornecedores D e E; e as amostras do fornecedor C

foram as que apresentaram maior quantidade de sujidades leves (11 fragmentos de fibras sintéticas, 12 materiais carbonizados e 1 inseto inteiro).

Considerando os sabores dos recheios, verificou-se que os bombons de morango e brigadeiro foram os que apresentaram maior quantidade de sujidades leves.

Deve-se atentar também para outro contaminante que pode estar presente nesse tipo de produto, os fungos, que tem o seu desenvolvimento nas frutas facilitado pela utilização de equipamentos inadequados na colheita, uso de água contaminada para a lavagem, armazenamento em locais sujos ou, ainda, por lesões do epicarpo causadas pelo contato com superfícies irregulares de equipamentos de lavagem e seleção (TAYLOR, 1997).

A pesquisa de sujidades leves, como apresentado em muitos traba-

lhos, é de suma importância como indicador das condições higiênicas e risco de fraudes de produção de alimentos. No entanto, há poucos estudos na literatura que investigam a qualidade higiênico-sanitária de chocolate, principalmente de bombons. Os alimentos mais pesquisados quanto à determinação de matérias estranhas, são os condimentos (canela, cominho, pimenta, orégano), geléias e polpas de frutas, foram encontrados também estudos com mel, erva-mate, farináceos e produtos artesanais variados (queijo, doce de frutas em calda, cocada, bala de banana, licor etc.).

No Rio Grande do Sul foi realizado um estudo por Diefenbach (2008), em que foram analisadas 1263 amostras de produtos de chocolate (em barra, puro ou adicionado de nozes e afins, bombons recheados e barras de cereais recobertas por chocolate) quanto à contaminação por inseto, e verificou-se que em 170 (13,5%) delas havia insetos ou sinais de sua atividade. Dentre os insetos encontrados, observaram-se besouro, larvas de insetos, mariposas.

Os produtos atacados por insetos da ordem *Lepidoptera* no presente estudo, apresentavam outros ingredientes ou recheios (barras de cereais recobertas por chocolate, bombons ou chocolate em barra adicionados de pedaços de amendoim ou nozes e afins e bombons com recheios variados). No presente estudo, verificou-se no total de amostras a presença de 1 inseto em bombons de morango e 4 fragmentos de insetos em bombons que continham recheios de castanha de caju, cereja com coco, morango e brigadeiro.

Bowditch e Madden (1996), pesquisaram a contaminação por insetos em produtos a base de chocolate e encontraram que 87% dos produtos infestados pela espécie *Phycitinae* (espécies de mariposas) continham um ingrediente a base de noz. Essa

mariposa da subfamília *Phycitinae* é praga comum tanto em ambientes de produção como de armazenamento de alimentos, indicando condições higiênico-sanitárias inadequadas de produção e armazenamento desses produtos.

#### CONCLUSÃO

Por meio dos resultados obtidos, conclui-se que as amostras analisadas podem oferecer risco à saúde, demonstrando que a pesquisa de sujidades leves em bombons de chocolate produzidos artesanalmente é de fundamental importância para manutenção da sua qualidade física, sanitária e nutricional. Sendo necessário um controle mais rigoroso em relação à presença de sujidades e fiscalização dos locais de produção, devendo haver sempre a exigência de ausência de matérias estranhas nos produtos fabricados, em função do risco que apresentam à saúde, incluindo treinamento dos manipuladores e o cumprimento das Boas Práticas de Fabricação e da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

#### REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNACIONAL (AOAC) - Official Methods of Analysis. 17ª ed. **Method 965.38**. Gaithersburg: AOAC, 2000. p. 6-8.
- BRASIL. Resolução Normativa Nº 12/78 da Comissão Nacional de Normas e Padrões de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 de julho de 1978.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução Nº 265. Regulamento Técnico para balas, bombons e gomas de mascar da Comissão Nacional de Normas e Padrões de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 22 de setembro de 2005.
- BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº 175, de 08 de julho de 2003. **Regulamento Técnico de Avaliação**

**de Matérias Macroscópicas e Microscópicas Prejudiciais à Saúde Humana em Alimentos Embalados**. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 09 jul. 2003.

- BOWDITCH, T. G.; MADDEN, J. L. Infestation of Chocolate-based Products: Insect Responsible and Origins of Contamination. **Australian Journal of Entomology**, v. 36, p. 263-267. 1997.
- DIEFENBACH, L. M. G.; BANDINELLI, L. G.; FLEISCHHUT, E.; RADISKE, A.; SOUZA, G. A. G. Insetos encontrados em produtos de chocolate provenientes de reclamações de consumidores. Seção de Microscopia e Triagem, **Laboratório Central de Análises**, Rio Grande do Sul, 2008.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION - FDA. Disponível em: [www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/Microanalytical](http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/Microanalytical). Acesso em: 21 julho 2009.
- GRACIANO, R. A. S.; ATUI, M. B.; DIMOV, M. N. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de cominho e pimenta do reino em pó comercializados em cidades do Estado de São Paulo, Brasil, mediante a presença de matérias estranhas. **Rev. Inst Adolfo Lutz**, v. 65, n. 3, p. 204-208, 2006.
- LÍRIO, V. S. et al. Matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos produzidos artesanalmente. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 126/127, p. 71-74, nov./set. 2004.
- RAMOS, M. E. C. Sujidades em polpas de frutas congeladas produzidas em Petrolina-PE e Juazeiro – BA. **Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de Pernambuco. C.C.S. Nutrição**, 44 p., 2004.
- TAYLOR, R. B. Introducción al procesado de las frutas. In: Artley, D.; Ashurst, P. R. editores. **Processado de frutas**. Zaragoza: Acribia, 1997. p. 1-19.
- VARGAS, C. H. B.; ALMEIDA, A. A. Comparação de métodos para pesquisa de sujidades leves e verificação das condições higiênicas de farinhas de trigo especial. **Bol. CEPPA**, 14: 65-76, 1996.
- ZAMBONI, C. Q. et al. Sujidades e fraudes em chocolates. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 48, n. 1/2, p. 37-41, 1988. ❖

# PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE BARRAS DE CEREAIS COM E SEM ADIÇÃO DE SOJA EM SUA COMPOSIÇÃO.

Patrícia de Fátima Pereira Goulart  
Danielle Nazaré de Carvalho  
Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS

Roseane Maria Evangelista de Oliveira  
Bolsista Consórcio Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras

## RESUMO

A expansão do mercado de barra de cereais vem se mostrando favorável, mas desde que inovações como produtos saudáveis, de alto teor de fibras e baixo teor de gorduras expandiram, uma maior competição vem se destacando. Nesse sentido esta pesquisa objetivou analisar barras de cereais, industrializadas, encontradas no mercado local sem e com adição de proteína texturizada de soja (BC/1, BC/2 e BC/3 e BC/4), permitindo assim maiores informações sobre a preferência sensorial deste alimento e sua composição, através de análises físico-químicas (umidade, matéria seca, gordura, fibra, proteína, cinza, fósforo, cálcio, sódio, carboidratos e calorias) e análises sensoriais. As análises físico-químicas das barras de cereais foram realizadas no Laboratório Central de Produtos e

Vegetais – DCA/UFLA e as avaliações sensoriais foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial do UNILAVRAS. Os resultados referentes à umidade (5,81 a 9,11%); matéria seca (90,89 a 93; 19%); gordura (3,64 a 22,80%); fibra (3,42 a 5,26%); proteína (6,24 a 26,57%) e cinza (1,94 a 2,44%), estão de acordo com os encontrados na literatura, com exceção da amostra BC/2 que excedeu a média: 22,80%, destoando das demais. Já os valores de carboidratos para as barras de cereais (BC/4) e as (BC/1 e BC/2), variaram de 64,71 a 72,67. Já para a barra BC/3, o valor médio encontrado foi de 37,16, diferindo significativamente dos demais. Em relação às análises sensoriais as barras de cereais elaboradas à base de soja, não foram as preferidas pelos consumidores quando comparadas às elaboradas sem a soja como ingrediente principal.

**Palavras chaves:** Proteína texturizada de soja. Fibras. Inovação. Alimentos funcionais.

## SUMMARY

*The expansion of the cereal bar has been showing positive, but since innovations such as encouraging healthy, high fiber and low levels in fat expanded, greater competition has been increasing. In this sense this research aimed to analyze cereal bars, obtained from industry, found in the local market with and without addition of textured soy protein (BC / 1, BC / 2 and BC / BC and 3 / 4), thus allowing more information on the sensorial preference of food and its composition, through physical-chemical (moisture, dry matter, fat, fiber, protein, ash, phosphorus, calcium, sodium, carbohydrates and calories) and sensory analysis. The*

*physico-chemical properties of the cereal bars were held at the Central Laboratory and Office Products - DCA/UFLA and sensory evaluations were performed at the Laboratory of Sensory Analysis of UNILAVRAS. The results for moisture (5.81 to 9.11%), dry matter (90.89 to 93; 19%), fat (3.64 a 22,80%), fiber (3.42 to 5.26 %), protein (6.24 to 26.57%) and ash (1.94 to 2.44%) are in agreement with those found in the literature, except for sample BC / 2 that exceeded the average: 22, 80%, clashes with the others. The values of carbohydrates for the cereal bars (BC / 4) and (BC / BC and 1 / 2), ranged from 64.71 to 72.67. As for the bar BC / 3, the mean value was 37.16, significantly differing from the others. In relation to the sensory analysis cereal bars made with soy, were not preferred by the consumers when compared to developed ones without the soybean as main ingredient.*

**Keywords:** Protein textured soy. Fibers. Innovation. Functional foods.

## INTRODUÇÃO

**H**oje em dia o interesse da população em consumir alimentos nutritivos e saudáveis, tem levado a indústria alimentícia ao desenvolvimento de novos produtos, cujas funções pretendem ir além do fornecimento de nutrientes básicos e da satisfação do paladar do consumidor. Entre esses produtos surgiram aqueles formulados com proteína texturizada de soja, por providenciarem benefícios à saúde e reduzir vários tipos de doenças. A associação entre barras de cereais e alimentos saudáveis é uma tendência já documentada no setor de alimentos, o que beneficia o mercado destes produtos, uma vez que podem ser usados como uma opção

energética devido ao teor de carboidratos, além de fornecer importante suplementação de calorias e elementos nutritivos como lipídeos, fibras, proteínas, minerais e vitaminas.

Uma tendência emergente são os produtos formulados com proteína de soja, por providenciarem benefícios à saúde (FREITAS e MORETTI, 2006; BEHRENS et al 2004). No mundo, a soja tem recebido considerável atenção por parte da comunidade científica, pois além de ser um alimento funcional por seus potenciais benefícios para a saúde humana, ajuda a prevenir doenças crônicas não transmissíveis (DHAUBHADEL et al., 2007).

A soja é uma cultura importante, pois fornece tanto matéria-prima para óleos vegetais como também proteínas de maneira geral, e pode ser utilizada na alimentação humana e animal de diversas formas, além de conter vários aminoácidos essenciais que são importantes para a nutrição humana e que não ocorrem naturalmente no corpo humano (CARPENTER et al., 2002).

Vem sendo utilizada há muito tempo como alimento devido ao seu elevado teor protéico (ESPINOZA-MARTOS et al, 2009; ADHVARYU, ERHA e PEREZ, 2004), muito embora também possua em sua composição química, compostos polifenólicos como, por exemplo, os isoflavonóides, que têm sido relacionados a importantes propriedades biológicas, tais como: atividade anti-oxidante (SLAVIN et al 2009; BROINZI et al, 2007; ESAKI et al., 1999), atividade antifúngica (PACKER e LUZ, 2007), propriedades estrogênicas (ISHIMI Y, 2009) e atividade anticancerígena, sendo a genisteína o principal fator na prevenção de câncer (mama e próstata) (MESSINA e HILAKIVI-CLARKE, 2009; SETCHELL et al., 2001).

Através do desenvolvimento de alimentos para fins especiais, da necessidade de combinar saúde e

praticidade, e de reunir alguns ingredientes que vem recebendo grande atenção para a aplicação nestes alimentos funcionais, têm sido elaborados estudos de desenvolvimento e estabilidade de barra de cereais a base de proteína de soja (FREITAS, 2006).

Considerando que o consumo de barras de cereais vem conquistando grande importância e visando o aproveitamento da proteína de soja, este trabalho foi realizado com o objetivo de analisar barras de cereais encontradas no mercado, sem e com adição de proteína de soja, permitindo assim maiores informações sobre a preferência sensorial de alimentos que contenham soja, especificamente barra de cereais, e sua composição, através de análises físico-químicas (umidade, matéria seca, gordura, fibra, proteína, cinza, fósforo, cálcio, sódio, carboidratos e calorias).

## MATERIAL E MÉTODOS

As barras de cereais com marcas diferentes foram adquiridas aleatoriamente do comércio local da cidade de Lavras, MG. Foram usadas para este experimento, quatro amostras de barras de cereais, sendo duas com proteína de soja, classificadas como BC/1 (composta de proteína texturizada de soja, banana e maçã) e BC/2 (constituída do grão inteiro da soja e chocolate) e duas barras de cereais sem adição de proteína de soja (BC/3 – composta por aveia, banana e mel e BC/4 – constituída de chocolate, castanha e avelã).

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório Central de Produtos e Vegetais do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras – DCA/UFLA. A análise de umidade foi determinada pelo método gravimétrico, com emprego de calor, segundo (AOAC, 1990). Para o extrato etéreo (gordura), utilizou o método de “Soxhlet” (gravimétrico), baseado na

**Tabela 1** - Valores médios da composição química de barras de cereais em relação às análises de umidade, matéria seca, gordura, fibra, proteína e cinza.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	BC/1	BC/2	BC/3	BC/4
UMIDADE	9,11d	8,39c	5,81a	7,03b
MATÉRIA SECA	90,89a	91,61a	93,19b	92,97b
GORDURA	3,64a	22,80d	5,48b	8,37c
FIBRA	4,42b	3,67a	5,26c	3,42a
PROTEÍNA	15,87c	26,57d	7,91b	6,24a
CINZA	2,21a	1,94a	2,44a	2,02a

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.

**Tabela 2** - Valores médios da composição química de barras de cereais em relação a fósforo, cálcio, sódio, carboidratos e calorias.

ANÁLISES QUÍMICAS	BC/1	BC/2	BC/3	BC/4
FOSFORO	0,20 c	0,14b	0,29d	0,13 <sup>a</sup>
CÁLCIO	0,29d	0,01a	0,11c	0,04b
SÓDIO	45,11b	37,18a	64,97c	48,69b
CARBOIDRATOS	64,71b	72,67c	37,16a	69,83b
CALORIAS	356,73a	371,15a	459,97c	407,50b

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem significativamente entre si, pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.

perda de peso do material submetido à extração com éter ou na quantidade do material solubilizada pelo solvente. A fração proteína foi determinada pelo método de “Kjeldahl” (AOAC, 1990). O resíduo mineral fixo (cinzas) pela calcinação da amostra em mufla. Os carboidratos foram calculados por diferença considerando fibra alimentar total determinada pelo método enzimático-gravimétrico (AOAC, 1990). Para a determinação de minerais foram obtidos extratos das amostras, por digestão nitroperclórica e determinados segundo Malavolta et al. (1989). O fósforo foi determinado por calorimetria segundo o método AOAC (1990). O cálcio foi determinado através do espectrofotômetro de absorção atômica. O sódio foi determinado por fotometria de chama. Após coleta de todos os dados, os mesmos foram submetidos à análise estatística de variância (ANAVA) e comparados pelo teste Scott Knott, em nível de

5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR.

O projeto, antes de sua execução, foi submetido ao comitê de ética em pesquisas com seres humanos e aprovado. As análises sensoriais foram realizadas no Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, com participação de 40 provadores não treinados desta instituição, sendo eles alunos e funcionários. As barras adquiridas foram cortadas em porções iguais no Laboratório de Técnicas Dietéticas do UNILAVRAS. Os provadores analisaram os produtos pelo quesito sabor utilizando uma escala hedônica mista de 9 pontos, com os extremos variando de “Gostei Extremamente” = 9 pontos e “Desgostei Extremamente” = 1 ponto. Após coleta de todos os dados, os mesmos foram submetidos à análise estatística de variância (ANAVA) e comparados pelo teste Scott Knott, em nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados os valores médios da composição química de barras de cereais em relação às análises de umidade, matéria seca, gordura, fibra, proteína e resíduo mineral. A composição centesimal das barras alimentícias revelou valores de 5,81 a 9,11% de umidade; matéria seca de 90,89 a 93,19%; gordura de 3,64 a 22,80%; fibra de 3,42 a 5,26%; proteína de 6,24 a 26,57% e cinza de 1,94 a 2,44%.

Em relação às análises de umidade, todas as amostras analisadas estavam em concordância com o valor de até 15% normalizado pela legislação, sendo que os valores médios encontrados variaram de 5,81 a 9,11%. Esses resultados foram semelhantes aos relatados por Porfírio et al. (2006), que em suas análises encontraram valores médios de umidade entre 3,08 a 9,02%. Freitas (2005), caracterizou barras de cereais à base de proteína texturizada de soja,

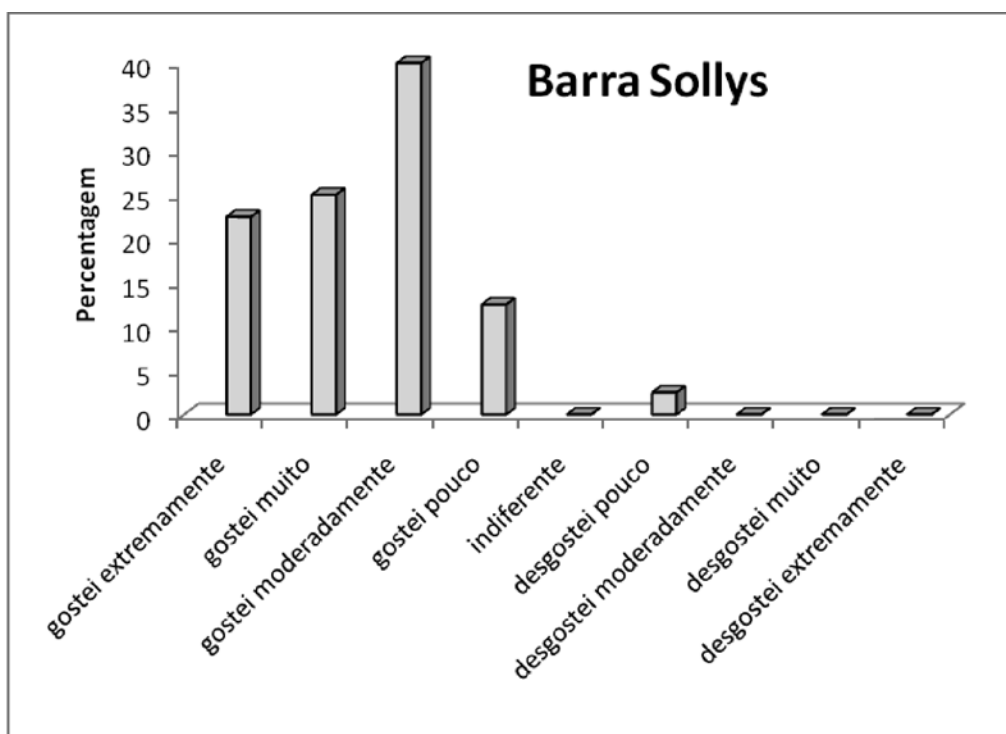


Figura 1 - Preferência sensorial referente às barras de cereais (BC/1).

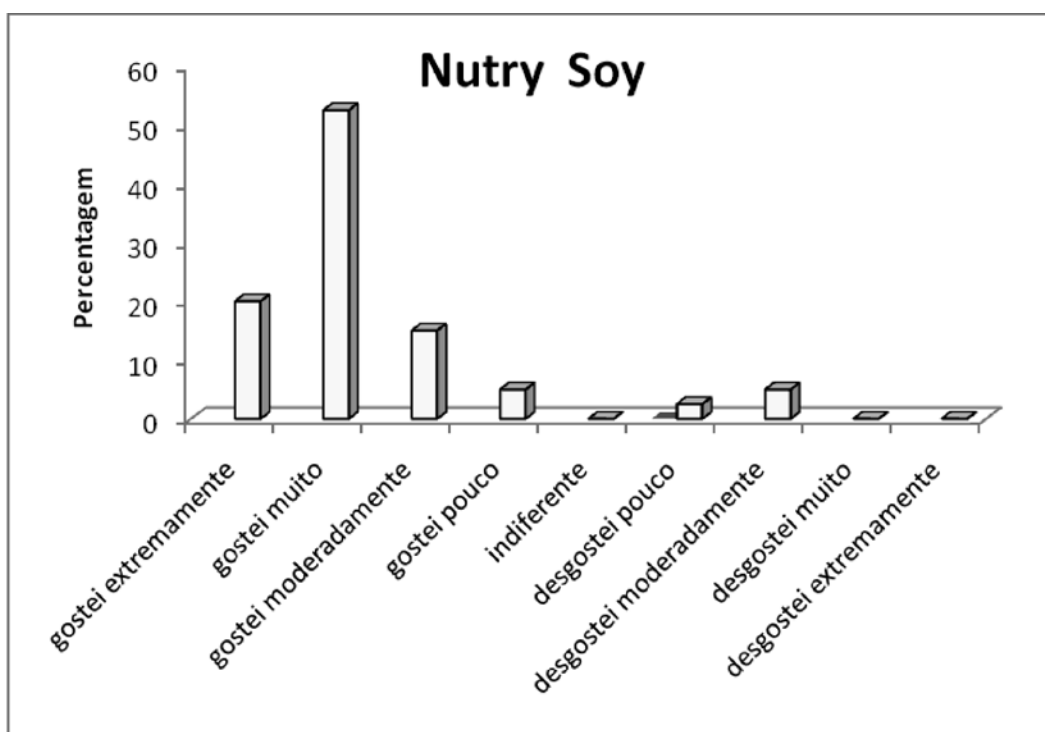


Figura 2 - Preferência sensorial referente às barras de cereais (BC/2).

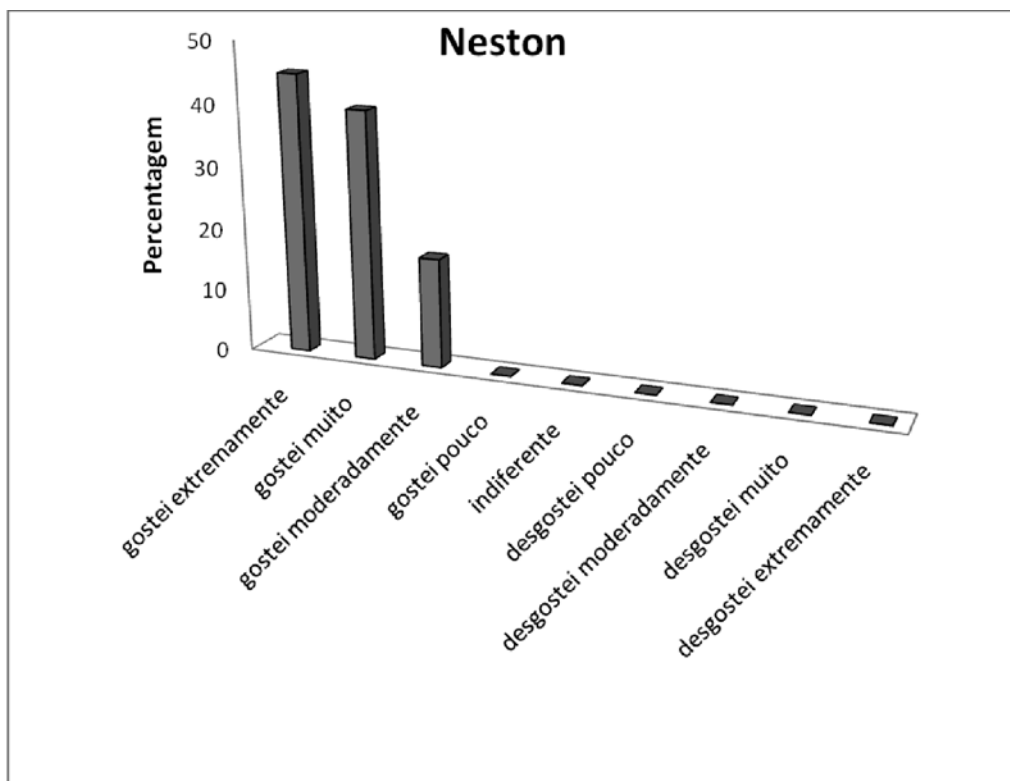


Figura 3 - Preferência sensorial referente às barras de cereais (BC/3).

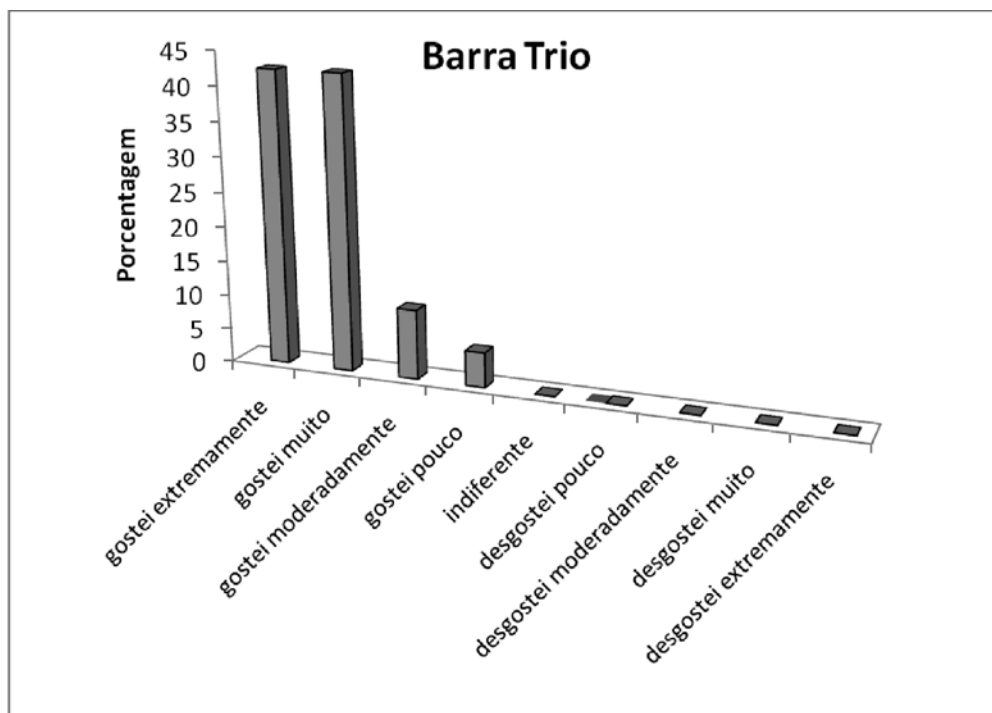


Figura 4 - Preferência sensorial referente às barras de cereais (BC/2).



aveia e germe de trigo e encontrou valores médios: superior de umidade, 10,71%; intermediário de proteína, 15,31% e gordura, 5,17 a 5,64, sendo que o valor médio da amostra BC/2 excedeu a média, 22,80%, destoando das demais, provavelmente por apresentar o chocolate como cobertura o que também pode mascarar a presença da soja e sua funcionalidade na composição, uma vez que esse valor de teor de gordura não é desejável nessa alternativa alimentar. Os resultados encontrados para fibra (3,42 a 5,26%) e cinza (1,94 a 2,44%), corroboram com Freitas (2005), que obteve os valores médios de cinzas, 2,20% e fibra, 5,17%.

Na Tabela 2, estão apresentados os valores médios da composição química de barras de cereais em relação a fósforo, cálcio, sódio, carboidratos e calorias. Para carboidratos, as duas barras que não continham soja (BC/3 e BC/4) na sua composição e as barras de cereais elaboradas com proteína de soja (BC/1 e BC/2), variaram de 64,71 a 72,67, valores esses semelhantes ao encontrado por Freitas (2005) analisando barras de cereais com soja. Já para a barra BC/3, o valor médio encontrado foi de 37,16, diferindo significativamente dos demais. Os valores de calorias encontrados variaram de 356,73 a 371,15 para as barras que continham soja em sua composição e 459,97 a 407,50 para as barras sem a presença de soja em sua composição. Estes valores mostram que as barras formuladas com soja sejam na forma de proteína ou grão são também ótima opção em relação ao % calórico se comparadas às outras.

As análises sensoriais das barras elaboradas a partir da proteína de soja foram realizadas em dois dias com provadores não treinados do Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS. Os resultados obtidos da preferência sensorial referentes às barras de cereais caracterizadas neste projeto por (BC/1 e BC/2) encontram-se representados nas Figuras 1 e 2.

Houve um impacto maior no quesito “Gostei Moderadamente”, em relação às barras de soja elaboradas a partir do grão inteiro do produto com adição de chocolate (BC/2) a qual apresentou maior preferência no quesito “Gostei Muito”, sobrepondo-se a anterior. Observou-se que a maioria dos provadores da Barra (BC/1), 40% atribuiu, de acordo com a escala hedônica de 9 pontos, nota 7 para a barra, o que significa “Gostei Moderadamente” na referida escala.

Ao contrário da barra (BC/1), os resultados de preferência dos consumidores em relação à barra (BC/2), revelaram que a maioria dos provadores (52,5%) atribuíram, de acordo com a escala hedônica de 9 pontos, nota 8 “Gostei Muito” ao sabor do produto. Tal resultado comprova que a barra elaborada com o grão inteiro e com a adição do chocolate teve melhor aceitação entre os provadores. As barras de cereais fabricadas sem adição de proteína de soja (BC/3) apresentaram uma grande preferência sensorial no quesito “Gostei Extremamente” (Figura 3), e as barras de cereais (BC/4), com pedaços de castanha e com adição de chocolate tiveram melhores resultados no quesito “Gostei Muito” e “Gostei Extremamente”, onde ambas tiveram o mesmo resultado (Figura 4).

Observou-se então que a maioria dos provadores da Barra BC3 (45%) atribuiu, de acordo com a escala hedônica de 9 pontos, nota 9 para a barra, o que significa “Gostei Extremamente” na referida escala. Já a barra BC/4 teve um empate para a qual 42,5% dos provadores atribuiu, de acordo com a escala hedônica de 9 pontos, nota 9, o que significa “Gostei Extremamente” e 42,5% dos provadores atribuiu nota 8 para a barra, o que significa “Gostei Muito”, na referida escala. Neste dia, 40 provadores realizaram o teste.

Neste estudo tornou-se claro que as barras de cereais elaboradas à base de soja, apesar de serem uma excelente alternativa alimentar, principalmente no aspecto relacionado à funcionabi-

lidade alimentar, não se mostraram preferidas pelos consumidores, quando comparadas às elaboradas sem a soja como ingrediente principal.

## CONCLUSÃO

Com este trabalho concluiu-se que em relação às análises físico-químicas, a barra de cereal BC/2 apresentou maior teor de gordura e proteína do que as outras barras. Já o teor de carboidrato da barra BC/3 foi menor do que as demais barras, porém apresentou maior teor de sódio e calorias, e foi a mais aceita pelos provadores.

Portanto juntamente com a análise sensorial pode-se perceber que as barras sem adição de soja, obtiveram melhores resultados entre os provadores, tornando-se evidente que a população ainda não se adaptou ao gosto peculiar da soja, preferindo alimentos onde as características organolépticas, tais como o *flavour* da soja não tenha se mostrado tão evidente. Por isso se faz necessário que pesquisas em alimentos sejam elaboradas, afim de que possam ser formulados novos produtos usando soja e que estes não carreguem toda a peculiaridade do sabor deste produto.

## REFERÊNCIAS

- ADHVARYU, A.; ERHA, S. Z.; PEREZ, J. M. Preparation of soybean oil-based greases: Effect of composition and structure on physical properties. **J. Agricultural and Food Chemistry**, v.52, p.6456-6459, 2004.
- AOAC. (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). **Official methods of analysis**. 15.ed. Washington: AOAC, 1990.
- BEHRENS, J.H.; SILVA, M.A.A.P. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.24, p.431-439, 2004.
- BROINIZI, P. R. B et al. Avaliação da atividade antioxidante dos compostos fenólicos naturalmente presentes em subprodutos do pseudofruto de caju (*Anacardium occidentale L.*). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.27, n.4, p.902-908, 2007.

- CARPENTER J, et al. Comparative Environmental Impacts of Biotechnology Derived and Traditional Soybean, Corn and Cotton Crops. **Council for Agricultural Science and Technology, Ames, IA**, p.15-50, 2002.
- DHAUBHADEL, S et al. Transcriptase Analysis Reveals a Critical Role of CHS7 and CHS8 Genes for Isoflavonoid Synthesis in Soybean Seeds1. **Plant Physiology**, v.143, p.326-338, 2007.
- ESAKI, H et al. Formation mechanism for potent antioxidative dihydroxy isoflavones in soybean fermented with *Aspergillus's saitoi*. **Bioscience Biotechnology Biochemistry**, v.63, n.5, p.851-858, 1999.
- ESPINOZA-MARTOS, I. and RUPÉREZ, P. Indigestible fraction of okara from soybean: composition, physicochemical properties and in vitro fermentability by pure cultures of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum*. **European Food Research and Technology**, v.228, n.5, p.685-693, 2009.
- FREITAS D. G. C. Barras de cereais elaboradas com proteína de soja e gérmen de trigo, características físico-químicas e textura durante armazenamento, 2005. Disponível em: <http://www.nutricionenmexico.org.mx>. Acesso em: 10 set. 2007.
- FREITAS, D.G.C.; MORETTI, R. H. Barra de cereais de elevado teor protéico e vitamínico: estabilidade enzimática e das vitaminas c e durante armazenamento. **ALAN**, v.56, n. 3, set. 2006.
- ISHIMI, Y. Soybean isoflavones in bone health: Food factors for health promotion **Forum Nutritional** .v.61, p.104-116.2009.
- MESSINA, M.; HILAKIVI-CLARKE, L. Early intake appears to be key to the proposed protective effects of soy intake against breast cancer. **Nutrition and cancer**, v.61, n.6, p.792-798.2009.
- PACKER, J. F.; LUZ, M. M. S da. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v.17, n.1, p.102-107, Jan./Mar. 2007.
- PORFÍRIO, D. M et al. **Transdisciplinaridade: determinação da umidade em barra de cereal**. Disponível em: [www.abq.org.br/cbq/2006](http://www.abq.org.br/cbq/2006). Acesso em setembro de 2009.
- SETCHELL, K. D. R et al. Bioavailability of pure isoflavones in healthy humans and analysis of commercial soy isoflavone supplements. **J. Nutrition**, Bethesda, v. 131, p.1362-1375, 2001.
- SLAVIN, M.; ZHIHONG, C.; LUTHER, M.; KENWORTHY, W.; LIANGLI, L.Y. Antioxidant properties and phenolic, isoflavone, tocopherol and carotenoid composition of Maryland-grown soybean lines with altered fatty acid profiles. **Food Chemistry**.v.114,p.20-27, 2009. ❖



## ALIANÇA LANÇA PUBLICAÇÃO SOBRE BENEFÍCIOS DA SUPLEMENTAÇÃO NUTRICIONAL.

A IADSA - International Alliance of Dietary/Food Supplement Associations - (Aliança Internacional de Associações de Suplementação Nutricional) lançou a publicação "Garantindo a adequação de micronutrientes para grupos vulneráveis em todo o mundo: o papel dos suplementos alimentares", elaborado pelo professor David P. Richardson, conselheiro científico do Conselho pela Nutrição Responsável, do Reino Unido. A obra tem como objetivo promover a conscientização sobre a importância dos suplementos alimentares no apoio a uma dieta variada e equilibrada de populações em todo o mundo.

A publicação aborda a adequação de micronutrientes para mulheres, nos diferentes estágios de vida, bem como para crianças e adolescentes; deficiência de ferro e prevalência mundial de anemia; nível de micronutrientes e resposta imune em idosos; adequação da ingestão dietética de vitamina A e estado nutricional; além de resultados e intervenções da suplementação relacionados à insuficiência de vitamina D.

Os hábitos alimentares da maioria da população global, aliados às condições de cultivo, armazenamento e distribuição dos alimentos, interferem na obtenção das quantidades recomendadas de micronutrientes. "A ciência mostra que a suplementação, em conjunto com aconselhamento nutricional, contribui de maneira positiva para a saúde de grupos vulneráveis da população e indivíduos mais resistentes a adequações alimentares", afirma a nutricionista Maria Fernanda Elias, Doutoranda em Nutrição Humana Aplicada pela Universidade de São Paulo.

Muitos governos e agências internacionais já reconhecem a necessidade de suplementação em determinados grupos populacionais. Entretanto, ainda é evidente a necessidade de entender os benefícios econômicos e de saúde pública trazidos pela ciência, com base no impacto dos padrões dietéticos e de estilo de vida na saúde e no bem estar.

A IADSA reúne mais de 50 associações de fabricantes de suplementos alimentares e distribuidores do mundo todo. A publicação está disponível para download gratuito no site da IADSA: [www.iadsa.org](http://www.iadsa.org) (MARIA FERNANDA ELIAS, nutricionista, mestre em Saúde Pública e doutoranda em Nutrição Humana e Aplicada, pela USP. Detalhes: 2Pró Comunicação, Myrian Vallone, [myrian.vallone@2pro.com.br](mailto:myrian.vallone@2pro.com.br); 11-3030.9436.)

# COLIFORMES TERMOTOLERANTES E FUNGOS EM FLOCOS DE MILHO FORNECIDOS NA MERENDA ESCOLAR.

Teresinha Ferreira da Silva Oliveira  
Francisco das Chagas Cardoso Filho ✉  
Maria Christina Sanches Muratori

Núcleo de Estudos, Pesquisa e Processamento de Alimentos, Universidade Federal do Piauí.

✉ veterinariofilho@hotmail.com

## RESUMO

O milho e seus derivados podem ser alterados pela ação de bactérias e de fungos, levando a uma redução do valor nutricional e da digestibilidade, causando perdas para a qualidade. Foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias do produto flocos de milho fornecido para a merenda escolar no Piauí, através dos resultados do número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes e das contagens de bolores e leveduras (UFC/g), analisadas por seis anos no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Núcleo de Estudos, Pesquisa e Processamento de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí. Para interpretação dos resultados, foram comparadas as legislações anteriores que constituem parâmetros para coliformes termotolerantes e para bolores

e leveduras com a legislação vigente. Em 92,3% das marcas de flocos de milho analisadas foi possível isolar bolores e leveduras, houve variação entre as marcas ( $P < 0,05$ ). Coliformes termotolerantes foram identificados somente em uma marca (7,1%). A retirada do parâmetro bolores e leveduras da legislação para produtos vegetais favorecem que patógenos produtores de micotoxina sejam veiculados por alimentos. Bolores e leveduras foram isolados na maioria das marcas de flocos de milho fornecidas para merenda escolar no Piauí. Coliformes termotolerantes foram identificados na minoria das amostras de flocos de milho pesquisadas. Como a legislação atual não abrange contagem de bolores e leveduras, e em apenas uma amostra identificaram-se coliformes termotolerantes dentro do padrão, pode-se afirmar que as amostras analisadas estavam em condições

higiênico-sanitárias satisfatórias. Mas como a quantidade de fungos foi superior a especificada na legislação anterior, deve-se atentar para que estudantes possam estar consumindo alimentos contendo micotoxinas.

**Palavras - chave:** Bolores. Leveduras. Condição higiênica. Legislação.

## SUMMARY

*Corn and its derivatives can be changed by the action of bacteria and fungi, leading to a reduction in nutritional value and digestibility, causing losses to quality. We assessed the hygienic and sanitary product cornflakes provided for school meals in Piauí, through the results of most probable number (NMP) of fecal coliform counts and yeast and mold (UFC/g), analyzed for six years the*

*Laboratory of Food Microbiology, Núcleo de Estudos, Pesquisa e Processamento de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí. To interpret the results were compared to the previous laws which are parameters for fecal coliform and yeasts and molds with the law. In 92.3% of the brands of corn flakes in the study was to isolate fungi and yeasts, there was variation between brands ( $P < 0.05$ ). Coliforms were identified only in one brand (7.1%). The withdrawal of the parameter yeast and mold the legislation to promote plant products that mycotoxin-producing pathogens are conveyed to food. Molds and yeasts were isolated in most brands of corn flakes provided for school meals in Piauí. Coliforms were identified in a minority of samples of corn flakes surveyed. As the current legislation does not count yeasts and molds, and only one sample was identified in fecal coliform standard, it can be stated that samples were analyzed in sanitary conditions satisfactory. But as the amount of fungi was higher than the previous legislation, attention should be paid for students to consume food ta satisfaction mycotoxins.*

**Keywords:** Molds. Yeasts. Hygienic condition. Legislation.

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*. L.) é um dos cereais mais cultivados em todos os continentes, é um produto básico da agropecuária brasileira que serve como matéria-prima para a indústria de alimentos no preparo de fubá, farinha, flocos, pipoca, dentre outros, também é utilizado na formulação de rações (FROTA, 1998). O milho é uma cultura mundial com produção anual

de 583 milhões de toneladas, onde o Brasil participa com 7% do total e tem no Estado do Paraná, a parcela de 29% da safra (FIGUEIRA, 2003).

O produto flocos de milho apresenta grande consumo no Estado do Piauí, muito utilizado também na merenda escolar do Estado. Cada 100 gramas do alimento têm cerca de 360 calorias, sendo 70% glicídios, 10% protídeos e 4,5% de lipídios (ABIMILHO, 2008), que podem ser alterados pela ação de bactérias e de diversos fungos, com redução de valor nutricional e digestibilidade causando perdas consequentes para a qualidade (FONSECA, 1997).

A microbiota dos alimentos pode variar consideravelmente, dependendo dos fatores ambientais, e sazonalidade, sendo constituída por microrganismos oriundo do solo, da água, dos insetos e dos animais (MANUAL, 2001).

Coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* são enterobactérias Gram negativas pertencentes ao grupo coliforme, que apresentam a capacidade de continuar fermentando lactose com produção de gás, quando incubadas à temperatura em torno de 45,0 °C (FRANCO; LANDGRAF, 2008). A *E. coli* é considerada como índice de contaminação fecal e condições higiênico-sanitárias insatisfatórias (MURATORI et al, 2000). Alguns sorotipos de *E.coli* causam gastroenterites às vezes associadas à diarreia dos viajantes, (FRANCO; LANGRAF, 2008). As enfermidades são causadas pela ingestão das bactérias vivas, e também das toxinas (HOBBY; ROBERTS, 1999).

Durante o desenvolvimento os fungos podem produzir micotoxinas (SCUSSEL, 1998), esses metabolitos secundários estão presentes numa grande parte de alimentos, além de provocarem grandes perdas econômicas para os produtores de cereais e processadores de alimentos, representam um sério risco para a saúde

humana e animal (LINO et al., 2004). Os principais fungos micotóxicos envolvidos na cadeia alimentar humana são os dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*, os quais são responsáveis pela grande maioria das micotoxinas até hoje conhecidas e estudadas (SWEENEY; DOBSON, 1998). As principais micotoxinas encontradas no milho são: aflatoxinas, ocratoxinas e as toxinas de *Fusarium*: *zearalenona*, deoxinivalenal, toxina-T2 e ainda as fumonisinas (FONSECA, 1997).

Nos países tropicais, devido à temperatura e umidade elevadas, a proliferação de fungos, principalmente nos grãos, é favorecida, proporcionando elevados teores de micotoxinas (MIDIO; MARTINS, 2000). Temperaturas entre 20 a 35°C favorecem o crescimento de *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* e com umidade relativa de 85% iniciam a produção de micotoxinas (FONSECA, 1997). A produção de aflatoxinas é favorecida em temperatura de 23 a 26°C e tem afinidade pelos substratos ricos em carboidratos, gorduras e proteínas, por essa razão afetam os grãos de cereais. Pequenas quantidades de aflatoxinas são suficientes para causar danos hepáticos e hemorrágicos no trato gastrointestinal e na cavidade peritoneal de diversos animais como: patos, coelhos, cachorros e cobaias, e também possui propriedades hepatocarcinogênicas (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Desde a idade média são conhecidos os casos de intoxicação por micotoxinas, hoje se acredita que mais de 100 substâncias tóxicas diferentes podem ser produzidas a partir de 80 espécies diferentes de fungos filamentosos, onde alguns podem produzir mais de um tipo de micotoxina. (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Os limites máximos de micotoxinas estabelecidos por países europeus e nos Estados Unidos da América (EUA) são muito rígidos. A legislação brasileira estabelece padrões para milho em

grãos, farinha de milho, leite, amendoim e derivados (BRASIL, 2002).

Por significar índice das condições higiênicas de produção, a legislação brasileira vigente (BRASIL, 2001), retirou o requisito “bolores e leveduras” das análises obrigatórias de quase todos os produtos de origem vegetal, inclusive milho e seus derivados que eram tolerados em valores máximos de  $10^3$  UFC/g (BRASIL 1997).

Para flocos de milho a legislação vigente estabelece como limite máximo de  $10^2$  para coliformes termotolerantes (BRASIL, 2001).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias do produto flocos de milho fornecido na merenda escolar do Estado do Piauí durante seis anos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado levantamento dos resultados de coliformes termotolerantes e de bolores e leveduras das amostras de flocos de milho distribuídos no Estado do Piauí para merenda escolar pelo programa FAE, analisadas por seis anos no Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Núcleo de Estudos, Pesquisa e Processamento de Alimentos (NUEPPA), Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

Os parâmetros trabalhados foram: bolores e leveduras (UFC/g) e coliformes termotolerantes (NMP), realizadas em 91 amostras, distribuídas em 13 marcas de flocos de milho pré-cozido correspondente ao período de 1994 a 2000.

Para interpretação dos resultados, foi utilizada a legislação atual (BRASIL, 2001).

Os resultados foram transformados em números logaritmos e os valores quantitativos foram tratados pela análise de variância e os qualitativos, pelo teste não parâmetros do  $\chi^2$  (Qui-quadrado), ambos com significância de ( $P < 0,05$ ).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando os resultados em 12 das 13 marcas de flocos de milho analisadas foi possível isolar bolores e leveduras, em contagens que variaram de zero a 3,57 UFC/g a variação ( $P < 0,05$ ) entre as marcas analisadas (Tabela 1). A marca “C” foi a única que não apresentou crescimento de bolores e leveduras. As marcas mais contaminadas foram a “E” e “G”, com médias respectivas de 3,57 e 3,50 UFC/g.

Das marcas de flocos de milho utilizadas na merenda escolar no Estado do Piauí, apenas a marca “C” (7,7%) não apresentou crescimento de bolores e leveduras e nem foi identificado coliformes termotolerantes (Tabela 1), assegurando aos estudantes o consumo de flocos de milho com valor nutricional estabelecido por Franco (1999), que poderiam ter sido alterados pela ação dos diversos fungos encontrados nas demais marcas (92,7%) conforme alerta Fonseca (1997).

Coliformes termotolerantes foram identificados apenas na marca “A” (7,7%) das amostras de flocos de milho, onde os valores estavam dentro do padrão da RDC nº12 (BRASIL, 2001), assegurando que as condições higiênico-sanitárias das marcas foram satisfatórias. Assim, pelo aspecto deste grupo de bactérias os estudantes piauienses não estavam sujeitos a gastroenterites conforme alertam Franco e Landgraf (2008); Hobby e Roberts (1999).

Em trabalho analisando milho pipoca realizado por Tissot (2001), todas as amostras apresentaram resultados negativos para coliformes termotolerantes, semelhantes aos resultados encontrados nesse trabalho, o que demonstra que na composição química e também na produção do milho e seus derivados, existam fatores que interfiram no crescimento de coliformes.

Na Tabela 2 pode-se observar que houve contaminação por bolores e leveduras em todos os anos pesquisados, com variação de contagem média entre 2,4 e 3,57 UFC/g ( $P < 0,05$ ). Em 1997 aconteceram as maiores médias (3,57 UFC/g) independentemente da marca analisada. Este fato pode estar relacionado a fatores climáticos da região produtora conforme sugerem Fonseca (1997); Mídio e Martins (2000).

Em 43 amostras (47,2%), os valores de bolores e leveduras foram acima de  $10^3$  UFC/g. A marca F apresentou os maiores índices de contaminação, com reprovação em todas as amostras (Tabela 3). Estes resultados indicam que se os flocos de milho com índices reprovativos fossem estocados em temperatura e umidade favoráveis existentes em Teresina, PI, os bolores existentes poderiam desenvolver-se durante o armazenamento e produzirem micotoxinas, conforme argumentam: Franco e Landgraf (2008), Fonseca (1997); Mídio e Martins (2000), expondo os estudantes a problemas de saúde pelo consumo constante de flocos de milho contendo contaminações por bolores.

As marcas E, G, F, L, M e A quando interpretadas de acordo com as legislação anterior (BRASIL, 1997) estavam fora dos padrões, sendo 43 amostras (47,2%) para bolores e leveduras e duas (2,2%) para coliformes termotolerantes (Tabela 3). Porém, as mesmas amostras avaliadas pelos parâmetros atuais (BRASIL, 2001) não seriam reprovadas.

Por ser um índice higiênico, não é necessário identificar quais as espécies de fungos que ocorrem nas contagens de bolores e leveduras, podendo estar presentes nas placas vários tipos decorrentes das amostras de alimento analisadas. Entretanto conforme sugerem Camargo et al. (1984), fungos dos gêneros: *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* produtores de micotoxinas diversas (FONSECA, 1997; SCUSSEL, 1998) podem estar no milho e consequentemente nos flocos de milho.

**Tabela 1** - Contagem média de bolores e leveduras e coliformes termotolerantes em 13 marcas de flocos de milho pré-cozido utilizado na merenda escolar no Estado do Piauí

Marcas	Bolores e leveduras UFC/g	Coliformes termotolerantes NMP/g
A	3,03 <sup>abc</sup>	0,76
B	2,69 <sup>abcd</sup>	0,00
C	0,00 <sup>e</sup>	0,00
D	2,89 <sup>abcd</sup>	0,00
E	3,57 <sup>a</sup>	0,00
F	3,42 <sup>ab</sup>	0,00
G	3,50 <sup>a</sup>	0,00
H	2,52 <sup>bcd</sup>	0,00
I	2,00 <sup>d</sup>	0,00
J	2,30 <sup>cd</sup>	0,00
L	3,27 <sup>ab</sup>	0,00
M	3,07 <sup>abc</sup>	0,00
N	2,70 <sup>abcd</sup>	0,00

a, b, c: letras semelhantes indicam igualdade estatística (P<0,05)

**Tabela 2** - Contagem média de bolores e leveduras e coliformes termotolerantes em amostras de flocos de milho pré-cozido utilizada na merenda escolar no Estado do Piauí no período de 1994 a 2000.

Ano	Bolores e leveduras	Coliformes termotolerantes
1994	2,95 <sup>ab</sup>	0,76
1995	2,40 <sup>b</sup>	0,00
1997	3,57 <sup>a</sup>	0,00
2000	2,83 <sup>b</sup>	0,00

a, b, c: letras semelhantes indicam igualdade estatística (P<0,05)

**Tabela 3** - Índices de reprovação por coliformes termotolerantes e por bolores e leveduras em amostras de flocos de milho pré-cozido fornecidas para Merenda Escolar do Piauí no período de 1994 a 2000.

Marcas	Nº de amostras analisadas	Nº de amostras reprovadas Brasil 1997 (Nº %)		Nº de amostras reprovadas Brasil 2001 (Nº %)	
		Bolores e leveduras	Coliformes termotolerante	Bolores e leveduras	Coliformes termotolerantes
A	7	4 (57,0)	2 (22,2)	0 (0,0)	0 (0,0)
B	2	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
C	1	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
D	5	2 (40,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
E	7	6 (85,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
F	5	5 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
G	10	8 (80,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
H	3	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
I	3	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
J	25	2 (8,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
L	11	9 (81,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
M	11	7 (63,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
N	1	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Total	91	43 (47,2)	2 (2,2)	0 (0,0)	0 (0,0)

A retirada do parâmetro da legislação para produtos vegetais favorece que estes patógenos sejam veiculados aos alimentos.

No Brasil as micotoxinas não são analisadas rotineiramente em alimentos, no entanto existem parâmetros para amendoim, milho em grão, farinha de milho e leite (BRASIL, 2002). Na legislação vigente foram retirados os índices higiênicos, (BRASIL, 2001) inclusive bolores e leveduras que serviam para avaliar além das formas de obtenção da matéria-prima provável produção de toxinas.

#### CONCLUSÃO

Como a legislação atual não abrange contagem de bolores e leveduras, e em apenas uma amostra identificaram-se coliformes termotolerantes dentro do que a legislação aceita, pode-se afirmar que as amostras analisadas estavam em condições higiênic-sanitárias satisfatórias. Mas como a quantidade de fungos foi superior à legislação anterior, deve-se atentar para que estudantes possam estar consumindo alimento contendo micotoxinas.

#### REFERÊNCIAS

ABIMILHO, Associação Brasileira das Indústrias de Milho, <http://www.abimilho.com.br/>

BRASIL, Resolução RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001. <file://ANVISA-legislacao-Resolucao.htm>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 421 de 19/09/97. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 274, de 2002. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Regulamento técnico MERCOSUL sobre os limites máximos de Aflotoxina admissíveis no leite, no amendoim, no milho. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 16 out. 2002.

CAMARGO, R. et al. **Tecnologia dos produtos agropecuarios**. São Paulo: Nobel, 1984.

FIGUEIRA, E.L.Z., COELHO, A.R., ONO, E.Y.S., HIROOKA, E.Y. Milho: riscos associados à contaminação por *Fusarium verticilloides* e fumonisinas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n.2, p. 359-378, jul./dez.2003

FONSECA, H. Micotoxina em milho. In: FRAMCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Tecnologia da produção de milho**. Piracicaba-SP: Publique, 1997. p.1-17, 174 p.

FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 192 p.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9 ed. São Paulo: Atheneu, 9.ed. 1999. 182 p.

FROTA, A.B. Importância sócio-econômica. In: CARDOSO, M.J. **A cultura do**

**milho no Piauí**. 2.ed. Teresina: EM-BRAPA Meio Norte, 1998. 177 p.

HOBBS, B. C; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico sanitário dos alimentos**. São Paulo, SP: Varela; 1999. 376 p.

LINO, C. M., SILVA, L. J. G., PENA, A. S. Fumonisinas: presença em alimentos, implicações na saúde e aspectos legislativos. **Rev. Portuguesa de Ciências Veterinárias**. Vol. 99 (552) pag. 181-192. 2004

MANUAL de elementos de apoio para o sistema APPCC. Rio de JANEIRO: SENAC/DN, 2001. 278 p.

MIDIO, A.F., MARTINS, D.I. **Toxicologia de alimentos**. São Paulo. Varela, 2000, 295p.

MURATORI, M. C. S. Consórcio suíno peixe: riscos ambiental e sanitário. Proposta alternativa para descontaminação. Belo Horizonte, MG, UFMG, 2000 (Tese de Doutorado), 71 p.

SWEENEY, M. J.; DOBSON, A.D.W. Mycotoxin production by *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* species. **Internat. J. Food Microbiology**, v. 43, p. 141-158, 1998.

SCUSSEL, V.M. **Micotoxinas em alimentos**. Florianópolis, Insular, 1998. 144p.

TISSOT, U. F., ZAMBIAZI, R. C., MENDONÇA, C. R. B. Milho pipoca: caracterização física, química, microbiológica e sensorial. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 112, jan./jun. 2001 ❖

# Leia e assine a Revista Higiene Alimentar

UMA PUBLICAÇÃO DEDICADA  
AOS PROFISSIONAIS E EMPRESÁRIOS  
DA ÁREA DE ALIMENTOS

#### Redação:

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



# VIBRIOS PATOGÊNICOS ISOLADOS EM MEXILHÕES (*PERNA PERNA*) CULTIVADOS EM SISTEMA *LONGLINE* NA BAÍA DE ILHA GRANDE, RJ.

**Maura Menezes Rodrigues**

Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

**Christiane Soares Pereira** ✉

Médica Veterinária

**Simone Duarte Amorim**

Laboratório de Enterobactérias, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Pavilhão Rocha Lima, RJ.

**Shana Mattos de Oliveira Coelho**

**Lígia Portugal Gomes**

**Dália dos Prazeres Rodrigues**

**Miliane Moreira Soares de Souza**

Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

✉ csoarespereira@hotmail.com

## RESUMO

Avaliaram-se 200 unidades amostrais de mexilhões (*Perna perna*) cultivados em sistema *longline* na Baía de Ilha Grande, a fim de avaliar a presença de *Vibrio* spp. As amostras foram analisadas e submetidas a enriquecimento em água peptonada alcalina adicionada de 1%

de NaCl, incubadas a 37°C por 24 horas. Em seguida, os cultivos foram semeados em agar tiossulfato citrato bile sacarose e as colônias suspeitas foram submetidas a caracterização bioquímica. *Vibrio alginolyticus*, *V. harveyi* e *V. cincinnatiensis* representaram as principais espécies (>70%) isoladas dos mexilhões *in natura*.

**Palavras-chave:** Virulência. Resistência antimicrobiana. Saúde pública.

## SUMMARY

*Two hundred mussels (Perna perna) samples cultivated in longline system at Ilha Grande Bay, were evaluated in order to investigate the pre-*



sence of *Vibrio* spp. The samples were analyzed and subjected to enrichment in alkaline peptone water with the addition of 1% NaCl and incubated at 37°C for 24 hours. Following this, the cultures were seeded onto thiosulfate citrate bile sucrose agar (TCBS) and the suspected colonies were subjected to biochemical characterization. *Vibrio alginolyticus*, *V. harveyi* and *V. cincinnatiensis* were the main species (>70%) isolated from raw mussels.

**Keywords:** Virulence. Antimicrobial resistance. Public health.

## INTRODUÇÃO

O cultivo de mexilhões (*Perna perna*) no Brasil é responsável por 93% da produção nacional. Os sistemas *longline* representam uma alternativa de cultivo rentável que atende a demanda de comercialização, em particular para restaurantes situados ao longo da orla litorânea do país. Além de um alimento rico em proteínas, esses animais são considerados excelentes sentinelas para o monitoramento da qualidade microbiológica do *habitat* onde vivem, pois são capazes de concentrar bactérias indicadoras de poluição fecal em seu trato digestório. Contudo, outras espécies de micro-organismos potencialmente patogênicos podem ser isoladas a partir de mexilhões, mesmo em áreas consideradas não-poluídas, o que pode representar risco para a saúde pública quando consumidos *in natura*, insuficientemente cozidos ou em condições de baixa qualidade higiênico-sanitária (MORRIS & BLACK, 1985, ARIAS et. al, 1999, CROCI et. al., 2002, CAVALLO & SABILLI, 2004 )

Bactérias do gênero *Vibrio* são os principais patógenos isolados do ambiente marinho e algumas espécies

podem causar doenças autolimitadas ou graves tanto em hospedeiros humanos quanto em animais aquáticos. A gastroenterite é a principal manifestação clínica no homem e resulta do consumo de produtos marinhos contaminados. Há descrições de infecções extra-intestinais atingindo sítios como a pele (infecção de ferimentos) e ouvidos (otite) após contato com água contaminada. Em animais aquáticos, as vibrioses são responsáveis por causar sintomas locais ou generalizados que evoluem para óbito caso não seja implementada antibioticoterapia adequada (MATTÉ et. al., 1994, OLIVER & KAPER, 1997, MAUGERI et. al., 2000, JACKSIC et. al., 2002).

Considerando a relevância clínico-epidemiológica do gênero *Vibrio* associada ao consumo de moluscos bivalves consumidos *in natura* ou insuficientemente cozidos, objetivou-se no presente estudo avaliar a presença dessas bactérias em mexilhões cultivados em sistema *longline* na região da Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas 8 coletas de mexilhões (*Perna perna*) cultivados em sistema *longline* na região da Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro durante o período compreendido entre maio a novembro de 2004. Em cada coleta foram extraídos um *pool* amostral composto por 25 indivíduos adultos cada, apresentando suas valvas fechadas e de tamanho utilizado para comercialização (maiores que 6 cm) totalizando 200 indivíduos. O transporte foi realizado sob resfriamento, em caixa isotérmica contendo conservador biológico mantendo a temperatura numa média de 5 a 10°C (FDA, 2001). Em seguida, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia Veterinária (LMV) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) num prazo que não excedeu 2 horas.

O procedimento inicial consistiu na lavagem dos mexilhões para a retirada das sujidades e manipulação asséptica durante a etapa de pesagem. Nesta etapa, a massa corpórea e o líquido intravalvar foram homogeneizados e retirados 25g da amostra e homogeneizados em 225 mL de solução salina tamponada (PBS). A partir desta diluição, foram tomadas alíquotas de 1 mL e acrescentadas em 9 mL de água peptonada alcalina (APA) acrescida de 1% de cloreto de sódio (NaCl) e incubados à 37°C por 18 a 24 horas. Em seguida, as amostras foram semeadas em placas de agar tiossulfato citrato bile sacarose (TCBS) e incubadas a 37°C por 18 a 24 horas.

As colônias suspeitas (5 a 10) foram repicadas em meios de triagem (kliger iron agar e lysin iron agar) e paralelamente em agar nutriente acrescido de 1% de NaCl submetidos a incubação à 37°C por 24 horas. Em seguida, realizou-se o processo de confirmação preliminar permitindo a diferenciação presuntiva de *Vibrio* spp e o reconhecimento da presença da enzima citocromo-oxidase, a partir do crescimento em agar nutriente. As cepas com características presuntivas do gênero *Vibrio* foram submetidas à identificação fenotípica das espécies bacterianas, através da atividade fermentadora de carboidratos, provas de descarboxilação de lisina e ornitina e dehidrolização de arginina além da determinação do halofilismo em diferentes concentrações de NaCl (0%, 3%, 6%, 8% e 10%) (OTTAVIANI et. al., 2003).

As cepas isoladas presuntivamente como *Vibrio* spp. foram encaminhadas ao Laboratório de Enterobactérias do Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ para realização das provas confirmativas e caracterização das espécies que consistiram no teste de resistência ao agente vibriostático O/129 (2,4 diamino-6,7 diisopropil-pteridina) e teste de diferenciação

*coralliilyticus* (5.5%) e *Vibrio pelagius* biogrupo I (5.5%). Embora numa frequência considerada discreta, outras espécies de *Vibrio* também foram isoladas neste estudo, destacando-se a presença de *Vibrio parahaemolyticus* (Tabela 1).

Observou-se a predominância do isolamento da espécie *V. alginolyticus* a partir dos mexilhões avaliados. Este resultado corrobora com estudos que demonstraram a ampla distribuição desse microrganismo no ecossistema aquático tendo sido isolados de ostras, mexilhões e demais espécies incluindo pescado e mamíferos marinhos (BAFFONE et. al., 2000; PEREIRA et. al, 2007a). Em investigação semelhante realizada por Rodrigues et al (2001), foram isoladas cepas de *V. alginolyticus* a partir de ferimentos de pescadores associada a infecção oportunista, o que aumenta a relevância desse achado devido a possibilidade de causar infecções intestinais e extra-intestinais em humanos e surtos epizoóticos em animais marinhos de vida livre ou criados em sistema de cativeiro.

*Vibrio harveyi* representou, neste estudo, uma frequência de isolamento

semelhante a outras investigações realizadas em nosso meio. Cabe ressaltar que essa espécie de vibrio marinho é encontrada em ecossistemas aquáticos tropicais tendo sido isolados de animais marinhos podendo causar infecções oportunistas em espécies de interesse comercial como ostras, camarões e lagostas resultando em prejuízos econômicos para criadores e pescadores (HENKE et. al., 2004; PEREIRA et. al., 2007b).

O isolamento de *V. cincinnatiensis* numa frequência de 9.3% do total das cepas isoladas aponta para a possibilidade de ocorrência de infecções oportunistas tanto para pescadores e mergulhadores quanto para consumidores de moluscos bivalves oriundos desta região (RIPABELLI et. al., 1999, RODRIGUES et. al., 2001).

Por outro lado, ressaltamos o isolamento de espécies consideradas exóticas como *Vibrio coralliilyticus*, *V. pelagius* biogrupo I, *V. anguillarum*, *V. mediterranei* e *V. costicola* a partir dos mexilhões avaliados. Ressalta-se a importância do isolamento de uma cepa de *Vibrio parahaemolyticus*, espécie amplamente

distribuída no ambiente aquático marinho. Essa espécie tem sido associada a casos esporádicos ou surtos gastrointestinais após consumo de alimentos marinhos oriundos de águas contaminadas, consumidos *in natura* ou insuficientemente cozidos (MILTON et. Al., 1992, DENKIN & NELSON, 1999, HERVIO-HEATH et. al., 2002).

As cepas de *Vibrio alginolyticus*, *V. cincinnatiensis*, *V. harveyi* e *V. anguillarum* foram submetidas ao teste de virulência baseado na produção das enzimas colagenase (COL) e elastase (ELA) e ao teste de suscetibilidade aos agentes antimicrobianos utilizados na clínica médica. Observamos que as cepas de *Vibrio cincinnatiensis* apresentaram 100% de produção das duas enzimas, seguida por *Vibrio harveyi* com 77.7%. *Vibrio anguillarum* apresentou 100% de produção para COL e 50% para ELA. Por outro lado, das 26 cepas de *V. alginolyticus* avaliadas, 22 apresentaram produção de COL (84.6%) e 21 de ELA (80.7%).

Lafisca et al. (2008) encontraram perfis de isolamento de COL-ELA

**Tabela 1** – Distribuição das espécies de *Vibrio* isoladas de mexilhões (*Perna perna*) coletados na região da Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro.

Microrganismos	n	%
<i>Vibrio alginolyticus</i>	26	48
<i>Vibrio harveyi</i>	09	16.6
<i>Vibrio cincinnatiensis</i>	05	9.3
<i>Vibrio coralliilyticus</i>	03	5.5
<i>Vibrio pelagius</i> biogrupo I	03	5.5
<i>Vibrio proteolyticus</i>	02	3.7
<i>Vibrio anguillarum</i>	02	3.7
<i>Vibrio natriegens</i>	01	1.9
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	01	1.9
<i>Vibrio mediterranei</i>	01	1.9
<i>Vibrio costicola</i>	01	1.9
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

de galactosidase. Paralelamente, as espécies de importância clínica isoladas foram avaliadas quanto à presença de enzimas elastase e colagenase, consideradas como importantes fatores de virulência, e realizado teste de suscetibilidade aos antimicrobianos utilizados empiricamente na prática médica (CLSI, 2004)

O teste de virulência baseado na presença das enzimas colagenase e elastase foram realizadas através da adição em *brain heart infusion* agar (BHI) acrescido de 1% de colágeno e agar BHI acrescido de 1% de elastina. As placas foram incubadas a temperatura de 37°C por um período de 24 horas iniciais tendo sido realizada a leitura por até 7 dias, considerando resultado positivo, uma zona de clareamento sob e ao redor do inóculo (RODRIGUES et. al., 1992, BABELONA et. al., 1998, CASCÓN et. al., 2000).

As cepas isoladas foram submetidas ao teste de suscetibilidade aos principais agentes antimicrobianos utilizados empiricamente na clínica médica humana. O teste foi realizado através da prova por difusão em disco, utilizando-se 6 classes de drogas: antifenicolís (cloranfenicol- 30µg), associação de sulfas (sulfametoxazol-trimetoprim, 23,75µg/1,25µg), nitrofuranos (nitrofurantoína, 300µg), quinolonas (pefloxacina, 5µg), penicilinas (ampicilina, 10µg) e tetraciclina (tetraciclina, 30µg). Os resultados foram interpretados de acordo com as recomendações do CLSI (2004) considerando-se como cepas multi-resistentes aquelas que apresentaram resistência a 2 ou mais classes de antimicrobianos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na presente investigação foram isoladas 54 cepas de *Vibrio* spp. distribuídas entre as seguintes espécies: *Vibrio alginolyticus* (48%), *V. harveyi* (16.6%), *V. cincinnatiensis* (9.3%), *V.*

muito semelhantes para cepas de *Vibrio alginolyticus* isoladas de mexilhões coletados na Itália e na Baía de Guanabara e da mesma maneira encontraram cepas não produtoras dessas enzimas. A presença das enzimas elastase e colagenase a partir de cepas isoladas neste estudo reforçam a importância de estudos aprofundados sobre a possibilidade de infecções oportunistas em seres humanos e animais associados a casos de dermatites e otites causadas por bactérias com potencial invasivo.

Das 42 cepas de *Vibrio* avaliadas quanto ao perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos, observou-se a predominância de um perfil de multirresistência para cepas de *Vibrio alginolyticus*, *V. cincinnatiensis* e *V. harveyi* expressa por AMP-PEF-NIT (ampicilina, pefloxacina e nitrofurantoína). Para *Vibrio anguillarum* foi observada resistência a AMP-NIT. Ressalta-se que todas as cepas avaliadas neste estudo apresentaram suscetibilidade para TCY-SXT-CHL (tetraciclina, sulfametoxazol-trimetoprim e cloranfenicol). Contudo, cepas avaliadas em pesquisas similares apresentaram resistência para TCY, particularmente em *V. harveyi*, reforçando a assertiva de um possível determinante genético ou presença de plasmídeos R circulando entre essas bactérias (NORQVIST, 1990, TEO et. al., 2002).

Estudos realizados por Schmidt, 1979 e Ottaviani et. al., 2001 revelaram ampla resistência de *V. alginolyticus* para ampicilina e sensibilidade ao cloranfenicol. Esses resultados avaliados em conjunto apontam para a necessidade de monitoramento da resistência antimicrobiana tanto para uso profilático quanto para casos de tratamento de vibrioses, em especial devido à possibilidade de transferência de resistência antimicrobiana através de plasmídeos de resistência.

A elevada ocorrência de vibrios patogênicos aliada à presença de

cepas com poder de virulência e multirresistência aos antimicrobianos, reforça a importância destes achados em mexilhões e justificam medidas integradas de prevenção e controle a fim de evitar a propagação de ETAs (enfermidades de transmissão alimentar), bem como diminuir os prejuízos econômicos advindos de surtos epizooticos em sistemas de aquacultura situados na região da Baía de Ilha Grande, RJ.

## Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- ARIAS, CR., MACIÁN, MC., AZNAR, R., GARAY, E., PUJALTE, MJ. Low incidence of *Vibrio vulnificus* among *Vibrio* isolates from sea water shellfish of the western Mediterranean coast. **Journal of Applied Microbiology**, 86:125-134, 1999.
- BAFFONE, W., PIANETTI, A., BRUSCOLINI, F., BARBIERI, E., CITTERIO, B. Occurrence and expression of virulence-related properties of *Vibrio* species isolated from widely consumed seafood products. **International Journal of Food Microbiology**. 54: 9-18, 2000.
- BALEBONA, MC., ANDREU, MJ., BORDAS, MA., ZORRILLA, I., MORIÑIGO, MA., BORREGO, JJ. Pathogenicity of *Vibrio alginolyticus* for culture gilt-head Sea Bream (*Sparus aurata* L.). **Applied and Environmental Microbiology**, 64: 4269-4275, 1998.
- CASCÓN, A., YUGUEROS, J., TEMPRANO, A., SÁNCHEZ, M., HERNANZ, C., LUENGO, J., NAHARRO G. A major secreted elastase is essential for pathogenicity of *Aeromonas hydrophila*. **Infection and Immunity**, 68 :3233-3241, 2000.
- CAVALLO, R.N., STABILI, L. Culturable vibrios biodiversity in the Northern Ionian Sea (Italian coasts). **Scientia Marina**. 68:23-29, 2004.
- CROCI, L., SUFFREDINI, E., COZZI, L., TOTI, L. Effects of depuration of molluscs experi-

- mentally contaminated with *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae* O1 and *Vibrio parahaemolyticus*. **J. Applied Microbiology**, 92:460-65, 2002.
- CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 14 Suppl 24 (1): 30-35, 2004.
- DENKIN, SM., NELSON, DR. Induction of protease activity in *Vibrio anguillarum* by gastrointestinal mucus. **Applied and Environmental Microbiology**, 65: 3555-3565, 1999.
- FDA *Vibrio cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*, and other *Vibrio* spp. **Bacteriological Analytical Manual Online**, 2001. <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-9.html>
- HENKE, JM., BASSLER, BL. Quorum sensing regulates type III secretion in *Vibrio harveyi* and *Vibrio parahaemolyticus*. **J. Bacteriology**, 186:3794-3805, 2004.
- HERVIO-HEATH, D., COLWELL, RR., DERRIEN, A., ROBERT-PILLOT, A., FOURNIER, JM. Occurrence of pathogenic vibrios in coastal areas of France. **J. Applied Microbiology**, 92: 1123-1135, 2002.
- JAKSIC, S., UHITIL, S., PETRAK, T., BAZULIC, D., KAROLYI, LG. Occurrence of *Vibrio* spp. in sea fish, shrimps and bivalve mollusks harvested from Adriatic sea. **Food Control**, 13:491-493, 2002.
- LAFISCA, A., PEREIRA, CS, GIACCONE, V., RODRIGUES, DP. Enzymatic characterization of *Vibrio alginolyticus* strains isolated from bivalves harvested at Venice Lagoon (Italy) and Guanabara Bay (Brazil). **Rev. Instit. Medic. Tropical de São Paulo**, 50:199-202, 2008.
- MATTÉ, GR., MATTÉ, MH., SATO, MIZ., SANCHEZ, PS., RIVERA, IG., MARTINS, MT. Potentially pathogenic vibrios associated with mussels from tropical region on the Atlantic coast of Brazil. **J. Applied Microbiology**, 77: 281-287, 1994.
- MAUGERI, TL., CACCARMO, D., GUGLIANDOLO, C. Potentially pathogenic vibrios in brackish waters and mussels. **J. Applied Microbiology**, 89: 261-66, 2000.
- MORRIS, JG., BLACK, RE. Cholera and other vibrioses in the United States. **New England Journal of Medicine**, 312:343-50, 1985.
- MILTON, DL., NORQVIST, A., WOLF-WATZ, H. Cloning of metalloprotease gene involved in the virulence mechanism of *Vibrio anguillarum*. **J. Bacteriology**, 174 :7235-7244, 1992.
- NORQVIST, A., NORRMAN, B., WOLF-WATZ, H. Identification and characterization of a zinc metalloprotease associated with invasion by the fish pathogen *Vibrio anguillarum*. **Infection and Immunity**, 58 : 3731-3736, 1990.
- OLIVER, DO., KAPER, JB. *Vibrio* species. In: Oliver & Kaper, editors. **Food Microbiology. Fundamentals and Frontiers American Society for Microbiology**. Washington DC. p.228-64, 1997.
- OTTAVIANI, D., BACCHIOCHI, S., MASINI, L., LEONI, F., CARRATURO, A., GIAMMARIOLI, M., SBARAGLIA, G. Antimicrobial susceptibility of potentially pathogenic halophilic vibrios isolated from seafood. **Internat. J. Antimicrobial Agents**, 18:135-140, 2001.
- OTTAVIANI, D., MASINI, L., BACCHIOCHI, S. A biochemical protocol for the isolation and identification of current species of *Vibrio* in seafood. **J. Applied Microbiology**, 95:1277-1284, 2003.
- PEREIRA, CS.; AMORIM, SD.; SANTOS, AFM ; SICILIANO, S.; MORENO, IMB, OTT, PH. ; RODRIGUES, DP. *Vibrio* spp. isolados de mamíferos marinhos capturados na região litorânea do Sudeste ao Sul do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 27: 81-83, 2007.
- PEREIRA, CS.; POSSAS, CA; VIANA, CM; RODRIGUES, DP. *Vibrio* spp. isolados a partir de mexilhões (*Perna perna*) in natura e pré-cozidos de Estação Experimental de Cultivo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, 27:387-390, 2007.
- RIPABELLI G., SAMMARCO M.L., GRASSO G.M., FANELLI I., CAPRIOLI A., LUZZI I. Occurrence of *Vibrio* and other pathogenic bacteria in *Mytilus galloprovincialis* (mussels) harvested from Adriatic Sea, Italy. **Internat. J. Food Microbiology**, 49:43-48, 1999.
- RODRIGUES, SM, GONÇALVES, EG, MELLO, DM., OLIVEIRA, EG, HOFER, E. Identification of *Vibrio* spp. bacteria on skin lesions of fisherman in the county of Raposa-MA. **Rev. Soc. Brasil. Medic. Tropical**, 34: 407-411, 2001.
- RODRIGUES D.P., RIBEIRO R.V., HOFER E. Analysis of some virulence factors of *Vibrio vulnificus* isolated from Rio de Janeiro, Brazil. **Epidemiology Infection**. 108:463-467, 1992.
- SCHMIDT U., CHMEL H., COBBS C. *Vibrio alginolyticus* infections in humans. **J. Clinical Microbiology**. 10:666-668, 1979.
- Teo JWP, Tan TMC., Poh CL. Genetic determinants of tetracycline resistance in *Vibrio harveyi*. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, 46:1038-1045, 2002. ❖



# EFEITO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DO SISTEMA DE PRÉ-RESFRIAMENTO, NAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANTÁRIAS DAS CARCAÇAS DE FRANGO.

Georgia Ane Raquel Sehn  
Claucia Fernanda Volken de Souza

Curso de Química Industrial, Centro Universitário – UNIVATES, Lajeado, RS.

✉ clauciavolken@ig.com.br

## ESUMO

Nos últimos anos tem ocorrido um grande crescimento no consumo e na produção de carne de frango no país. Isso resulta num aumento do consumo de recursos naturais utilizados pelos abatedouros, o que vem de encontro à crescente preocupação das pessoas e autoridades com relação aos recursos naturais cada vez mais escassos. De acordo com a Portaria Nº 210 de 10 de novembro de 1998 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), a água dos tanques de resfriamento (*chiller*) deve ser trocada a cada oito horas de abate ou a juízo do Serviço de Inspeção Federal (SIF). A empresa, onde foi realizado o presente trabalho, com autorização do SIF, realiza esta troca uma vez ao dia. Considerando as várias implica-

ções que este processo pode causar no que diz respeito ao aumento do consumo de água e energia elétrica, e ao maior volume de efluente gerado, causando um maior impacto ambiental, este trabalho buscou avaliar a real necessidade de realizar a troca da água do sistema de pré-resfriamento de oito em oito horas, através de análises de micro-organismos mesófilos, psicrotróficos, coliformes totais e termotolerantes das carcaças de frango e da água da saída do sistema de pré-resfriamento. Os resultados obtidos mostraram que as carcaças de frango não apresentam contaminação por coliformes termotolerantes ao longo das 18 horas de abate, ao contrário da água do sistema de pré-resfriamento, a qual agrega qualquer tipo de contaminação, principalmente a de coliformes termotolerantes, que

pode estar presente na carcaça de frango. A partir dos resultados expostos conclui-se que o texto da Portaria Nº 210 do MAPA deve ser alterado, e que essas alterações contemplem o esvaziamento dos equipamentos utilizados no pré-resfriamento e a higienização apenas uma vez ao dia ou a critério do SIF.

**Palavras-chave:** Abate. *Chiller*. Efluente. Consumo. Coliformes.

## SUMMARY

*In recent years there has been a boom in consumption and production of chicken meat in the country. This results in increased consumption of natural resources used by companies, which comes against the growing concern of the people and authorities*

*in relation to resources increasingly scarce offered by the environment. According to Ordinance 210 of November 10, 1998 the Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), water tank for cooling (chiller) must be changed every eight hours of slaughter or in the opinion of the Serviço de Inspeção Federal (SIF). The company, which was conducted this work, with permission of the SIF, performs this exchange once a day. Considering the various implications that this process can cause in relation to increased consumption of water and electricity, and the greater volume of effluent generated, causing a greater environmental impact, this study aimed to evaluate the real need for water exchange of the pre-cooling of eight hours, through analysis of mesophilic, psychrotrophic, total and thermotolerant coliforms in poultry carcasses and water leaving the system pre-cooling. The results showed that the chicken carcasses were not contaminated by thermotolerant coliform over 18 hours of slaughter, unlike the water of the pre-cooling, which adds any kind of contamination, especially of thermotolerant coliform, which may be present in the chicken carcass. From the results presented it is concluded that the text of Ordinance 210 of November 10, 1998 the MAPA should be amended, and that these changes should make the emptying of the equipment used in the pre-cooling and cleaning only once a day or at the discretion of the SIF.*

**Keywords:** Slaughter. Chiller. Effluent. Consumption. Coliforms.

## INTRODUÇÃO



Avicultura é uma atividade antiga, que ao longo da metade do século vem ganhando grande destaque tanto na

produção, como no consumo de carne de frango (STRELAU, 2008).

A água, matéria-prima fundamental no abate de frangos, deve ser de boa qualidade, não podendo apresentar substâncias dissolvidas em níveis tóxicos e nem micro-organismos patogênicos que possam provocar doenças, colocando em risco a saúde e a vida do consumidor. Por outro lado, o volume de água gasto pelas empresas no setor alimentício vem aumentando, o que vai contra os princípios da gestão de recursos hídricos, a qual visa a redução do desperdício de água, a implantação de tecnologias mais eficientes, a melhoria dos processos produtivos e o tratamento da água utilizada (STRELAU, 2008).

Uma das etapas no abate de frangos é o pré-resfriamento, que tem a função de promover a queda da temperatura da carcaça de frango em um curto intervalo de tempo. No Brasil, em geral, emprega-se o sistema de imersão em água gelada (*chiller*). Em contrapartida, essa etapa é também considerada a de maior consumo de água em um processo de abate de aves, contrariando os princípios da gestão de recursos hídricos. Segundo o item 4.5.6 da Portaria Nº 210 de 10 de novembro de 1998 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 1998), os tanques de pré-resfriamento devem ser esvaziados, limpos e desinfetados a cada oito horas de abate, ou, quando se fizer necessário, a juízo do Serviço de Inspeção Federal (SIF).

Apesar desta exigência legal, a empresa na qual foi desenvolvido este estudo não realiza a troca da água do sistema de pré-resfriamento a cada 8 horas de abate sob autorização do SIF, devido ao pequeno número de aves abatidas por dia, e às implicações que este processo de troca pode causar no que diz respeito aos seguintes aspectos:

- Aumento no consumo de água: a empresa possui nove poços artesia-

nos dos quais são retirados por dia 2400 m<sup>3</sup>, e três caixas da água com capacidade de 1000, 600 e 400 m<sup>3</sup> respectivamente, que são abastecidas nos finais de semana. São utilizados por dia em média 2800 m<sup>3</sup> de água onde o sistema de pré-resfriamento utiliza 105 m<sup>3</sup> desta água. Se fosse realizado o esvaziamento e consequente troca desta água no final de cada período de trabalho (oito horas), a empresa necessitaria de mais 105 m<sup>3</sup> de água. Ao final do dia seriam gastos 210 m<sup>3</sup> de água no processo (sem considerar a água utilizada para higienização dos *chillers*), o que representa a necessidade de se ter um poço exclusivo para abastecimento e troca da água dos *chillers* e pré-*chillers*.

- Gastos com energia elétrica: atualmente o gasto com energia elétrica da empresa está em torno de R\$ 370.000,00 mensais sendo a refrigeração da água do sistema de pré-resfriamento responsável por 4,4% deste valor. Considerando que a empresa gasta 110 kW/h para refrigeração desta água, ao longo de 25 dias de abate a empresa teria um gasto de R\$ 1.815,00 por mês, este valor em um ano chegaria aos R\$ 20.000,00.

- Gastos com o tratamento do efluente gerado: hoje a Estação de Tratamento de Efluentes possui um gasto mensal em torno de R\$ 0,90/m<sup>3</sup> de efluente tratado. Como a empresa legalmente pode despejar no corpo receptor até 2400 m<sup>3</sup>, um aumento de aproximadamente 5% do volume de água levaria a uma solicitação junto a órgãos ambientais para o aumento no descarte do efluente tratado. Com isso teríamos um aumento de R\$ 2400,00 mensais, isto em um ano representaria um acréscimo de R\$ 29.000,00 para o tratamento do efluente despejado no corpo receptor.

Nesse contexto, os objetivos deste trabalho foram avaliar a relação entre a qualidade da água dos tanques de pré-resfriamento e as características microbiológicas das carcaças de

frango considerando o efeito de não realizar a troca da água do sistema de pré-resfriamento durante as 18 horas de abate; identificar as etapas do processo de abate, anteriores ao resfriamento, que interferem na qualidade microbiológica das carcaças de frango e da água do sistema de pré-resfriamento; determinar o intervalo de tempo ideal entre as trocas de água do sistema de pré-resfriamento, visando maximizar a qualidade microbiológica das carcaças de frango e relacionar o processo da troca da água dos pré-resfriadores com a viabilidade de consumo de água, o tempo e os gastos com energia elétrica e com o tratamento do efluente gerado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em um abatedouro de aves localizado em Lajeado/RS, o qual abate diariamente 170 mil aves. O sistema de abate de frangos da empresa segue a Portaria Nº 210, de 10 de novembro de 1998 (BRASIL, 1998), que padroniza os métodos de elaboração de produtos de origem animal no tocante às instalações, equipamentos, higiene do ambiente e o esquema de trabalho do SIF para o abate e a industrialização de aves.

As aves chegam à empresa transportadas em caminhões abertos, os quais permanecem um tempo máximo de 2 horas no galpão de espera evitando assim o estresse da ave.

Passado o tempo de espera as aves passam pela etapa de pendura, onde estas são retiradas cuidadosamente das gaiolas e penduradas por ambas as pernas, tendo-se o cuidado para não ocorrer a compressão excessiva das coxas.

A insensibilização é feita por eletroanestesia sob imersão em água pelo tempo mínimo de 10 segundos onde são submetidas a uma corrente elétrica de 50 V. O tempo máximo entre a pendura e insensibilização

não deve ultrapassar 39 segundos. As aves insensibilizadas permanecem inconscientes até a morte que ocorre na sangria com um corte transversal nos grandes vasos induzindo um colapso no sistema circulatório. O tempo entre a insensibilização e sangria não ultrapassa 12 segundos, impedindo assim que a ave recupere a consciência.

A escaldagem é executada logo após a passagem pelo túnel de sangria, onde o tempo de 1,5 a 3,5 minutos e a temperatura de 50 a 63 °C variam de acordo com as características das aves (peso e idade).

A depenagem é mecanizada, provida de dedos de borracha que retiram as penas das aves ainda suspensas pelos pés. Em seguida são retiradas cabeça e pés e as aves passam pelo transpasse seguindo em duas linhas para a etapa de evisceração.

Na evisceração passam pela inspetora inicial, remoção das fezes, retirada da cloaca, corte abdominal, eventração, remoção dos miúdos, pulmão, papo e traquéia e passam pelo Ponto Crítico de Controle (PCC) 1 Biológico. As carcaças, após a lavagem final, entram no sistema de pré-resfriamento.

No primeiro tanque de pré-resfriamento (*pré-chiller*) a temperatura da água não é superior a 16 °C e o tempo de permanência em média 20 minutos. No segundo tanque de resfriamento (*chiller*) a temperatura da água não é superior a 4 °C e o tempo de permanência da carcaça de frango é de 1 hora. Retiradas do sistema de pré-resfriamento sofrem a rependura e seguem para a sala de cortes.

### Amostragem

Para o desenvolvimento do trabalho realizaram-se 8 coletas durante os quatro meses de realização do trabalho. Foram coletadas a cada duas horas de abate 2 amostras de carcaças de frango e 1 amostra da água da saída do sistema de pré-resfriamento. Também foram coletadas 2 amostras de carcaças de frango antes da entrada

no sistema de pré-resfriamento para posterior comparação de resultados. Ao final do dia, obteve-se um total de 20 amostras de carcaças de frango e 9 amostras de água, totalizando 160 amostras de carcaças de frango e 72 amostras de água ao final das 8 coletas.

### Análises microbiológicas

Foram realizadas análises de coliformes totais, coliformes termotolerantes e contagem total de mesófilos em todas as amostras coletadas. Estas foram realizadas em conformidade com as metodologias de análises definidas pela Instrução Normativa Nº 62 de 26 de agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

Também foram realizadas análises de contagem total de micro-organismos psicotróficos, de acordo com o Método de Análise Microbiológica de Alimentos (ITAL, 1995).

### Análise estatística

Para comparar os resultados das análises microbiológicas ao longo do processo de abate foi realizada a Análise de Variância (ANOVA) dos dados e para a comparação de médias o teste de Tukey, em nível de significância de 5 % ( $p \leq 0,05$ ), utilizando-se o *software* STATISTICA versão 7.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados nas Tabelas 1 e 2 mostram a contaminação que as carcaças de frango e a água agregam, respectivamente ao longo da etapa de pré-resfriamento e a interferência desta etapa na qualidade microbiológica do produto final.

Segundo a Portaria Nº 210 (BRASIL, 1998) deve ser realizada a renovação contínua da água de 1,0 e 1,5 L/carcaça de frango no *pré-chiller* e *chiller*, respectivamente, sendo que este procedimento é realizado regularmente pela empresa onde foi desenvolvido este estudo.

Segundo Porto (2006), o processo de abate de frangos tem profunda in-

**Tabela 1** - Resultados das análises realizadas nas carcaças de frango

Análises (UFC/g)	Tempo de abate (horas)									
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Mesófilos	2,42x10 <sup>4</sup> <sup>a</sup>	5,04x10 <sup>2</sup> <sup>b</sup>	2,66x10 <sup>3</sup> <sup>b</sup>	2,69x10 <sup>3</sup> <sup>b</sup>	2,30x10 <sup>3</sup> <sup>b</sup>	2,69x10 <sup>3</sup> <sup>b</sup>	3,79x10 <sup>3</sup> <sup>b</sup>	3,68x10 <sup>3</sup> <sup>b</sup>	5,43x10 <sup>3</sup> <sup>b</sup>	5,30x10 <sup>3</sup> <sup>b</sup>
Psicrotróficos	1,69x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	1,71x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	1,05x10 <sup>4</sup> <sup>a</sup>	2,60x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	2,90x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	5,14x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	6,08x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	3,53x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	5,46x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	2,08x10 <sup>4</sup> <sup>a</sup>
Coliformes Totais	6,82x10 <sup>2</sup> <sup>a</sup>	1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	<1,0x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	1,13x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	2,75x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	4,13x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>
Coliformes Termotolerantes	1,75x10 <sup>1</sup> <sup>a</sup>	<1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	<1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	<1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	<1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	<1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	<1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	<1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	<1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>	<1,00x10 <sup>1</sup> <sup>b</sup>

Médias na mesma linha com diferentes expoentes diferem entre si estatisticamente a 95% de confiança.

Os resultados representam a média de 8 coletas.

**Tabela 2** - Resultados das análises realizadas na água da saída do sistema de pré-resfriamento

Análises	Tempo de abate (horas)									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	
Mesófilos (UFC/mL)	1,13x10 <sup>3</sup> <sup>c</sup>	1,50x10 <sup>3</sup> <sup>c</sup>	3,05x10 <sup>3</sup> <sup>bc</sup>	1,94x10 <sup>3</sup> <sup>c</sup>	2,62x10 <sup>3</sup> <sup>bc</sup>	4,27x10 <sup>3</sup> <sup>ac</sup>	4,51x10 <sup>3</sup> <sup>ac</sup>	5,40x10 <sup>3</sup> <sup>ab</sup>	6,54x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	
Psicrotróficos (UFC/mL)	5,77x10 <sup>2</sup> <sup>a</sup>	2,75x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	3,53x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	7,72x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	3,75x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	4,47x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	4,15x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	3,67x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	5,35x10 <sup>3</sup> <sup>a</sup>	
Coliformes Totais (NMP/mL)	552,5 <sup>c</sup>	695,0 <sup>c</sup>	1091,2 <sup>c</sup>	1498,7 <sup>c</sup>	1485,0 <sup>c</sup>	2591,2 <sup>bc</sup>	2375,0 <sup>bc</sup>	4537,5 <sup>b</sup>	7800,0 <sup>a</sup>	
Coliformes Termotolerantes (NMP/mL)	161,2 <sup>c</sup>	598,7 <sup>c</sup>	983,7 <sup>c</sup>	865,0 <sup>c</sup>	1241,2 <sup>c</sup>	1835,0 <sup>c</sup>	2375,0 <sup>bc</sup>	4425,0 <sup>ab</sup>	6725,0 <sup>a</sup>	

Médias na mesma linha com diferentes expoentes diferem entre si estatisticamente a 95% de confiança.

Os resultados representam a média de 8 coletas.

fluência na qualidade microbiológica da carne. O animal, quando ingressa no abatedouro, tem uma microbiota predominante mesófila Gram positiva, e a carcaça que sai do abatedouro tem uma microbiota psicrotrófica e Gram negativa.

Em relação aos resultados das análises de mesófilos em carcaças de frango, verificou-se uma redução significativa ( $p \leq 0,05$ ) nas amostras coletadas no tempo zero em relação às demais coletas realizadas ao longo do dia. Tais resultados estão de acordo com Mastrogiamo (2006), segundo o qual a etapa de pré-resfriamento,

além de promover a queda da temperatura muscular, tem como função “lavar” a carcaça, removendo a microflora contaminante e outras matérias orgânicas indesejáveis. Observou-se também que em nenhuma coleta a contagem de micro-organismos mesófilos foi superior a 10<sup>5</sup> UFC/g. Segundo Gill (1996), níveis de contaminação por mesófilos de 10<sup>2</sup> a 10<sup>5</sup> UFC/g em carnes podem indicar condições higiênicas adequadas no abate, e contagens acima de 10<sup>5</sup> UFC/g podem significar condições inadequadas, já contaminações em torno de 10<sup>6</sup> UFC/g podem indicar início do processo de deterioração.

Quanto à análise de micro-organismos psicrotróficos, o resultado encontrado no tempo zero (início do processo) não difere estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ) das coletas realizadas ao longo do processo de abate.

Em ambas as análises alguns resultados do segundo turno apresentaram valores inferiores ao primeiro, o que demonstra que a água que teoricamente deveria estar mais “suja” não é responsável por uma menor qualidade microbiológica das carcaças de frango. De acordo com Lopes et al. (2007), vários fatores podem influenciar nas contagens de micro-organismos em



carcaças imersas nos tanques de pré-resfriamento, como o fluxo de água (L/carcaça), temperatura, cloração, grau de contaminação das carcaças antes do pré-chiller e higienização dos equipamentos. Houston (1985), verificou que um volume e fluxo inadequado da água do sistema de resfriamento podem propiciar um acúmulo de micro-organismos no *chiller* aumentando os níveis de contaminação das carcaças.

Não há na legislação nenhum parâmetro para comparação de limite de micro-organismos psicrotróficos, no entanto, segundo Porto (2006), os micro-organismos psicrotróficos acabam sendo selecionados em ambiente como câmaras frias e tanques de *chiller*, por encontrarem nestes locais a temperatura adequada para o seu crescimento.

Nas carcaças de frango os resultados de coliformes totais apresentaram uma redução significativa ( $p \leq 0,05$ ) nas coletas ao longo do dia em relação à coleta realizada no tempo zero, o mesmo ocorreu na análise de coliformes termotolerantes, na qual somente foi encontrada contaminação antes da entrada no sistema de pré-resfriamento. Segundo Rodrigues et al. (2008), a contaminação por coliformes termotolerantes pode estar diretamente ligada a etapa de evisceração, onde se consolida a contaminação fecal das carcaças de frango, merecendo atenção e verificação nos planos de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) como Ponto de Controle (PC). Devido esta etapa ser automatizada não se adaptando às diferenças de tamanho das carcaças, promovendo, conseqüentemente, o rompimento das vísceras e o extravasamento do conteúdo intestinal.

Além disso, a presença destes micro-organismos é utilizada como indicador higiênico-sanitário e as elevadas contagens destes podem estimar falhas na higiene e estar relacionada a níveis significativos de enteropatógenos, como a *Salmonella* spp. (LOPES et al., 2007).

Na legislação vigente não existe parâmetro máximo de contaminação por coliformes totais e termotolerantes para as carcaças na saída do sistema de pré-resfriamento, mas segundo a RDC N° 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) para carnes resfriadas, ou congeladas, *in natura*, de aves (carcaças inteiras, fracionadas ou cortes) o limite máximo de coliformes termotolerantes é  $10^4$  UFC/g, sendo este valor muito superior aos resultados encontrados nas carcaças de frango da entrada do sistema de pré-resfriamento e conseqüentemente das amostras coletadas na saída do sistema de pré-resfriamento, onde não houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) nos resultados para coliformes termotolerantes.

Para as amostras da água do sistema de pré-resfriamento não foram efetuadas coletas no tempo 0 (zero), pois esta análise é realizada semanalmente pela empresa na qual foi realizado o estudo, onde todos os resultados encontram-se dentro dos padrões exigidos pela Directiva 98/83 da Comunidade Européia do Conselho.

Nas amostras da água da saída do sistema de pré-resfriamento os resultados da análise de micro-organismos psicrotróficos se mantiveram constante ao longo das coletas, não sendo observadas diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ). Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Galhardo et al. (2006), que avaliaram a eficácia dos tanques de pré-resfriamento na redução da contaminação microbiana de carcaças de frango e constataram que estes não eram eficazes na redução da contaminação bacteriana por microrganismos psicrotróficos.

Os resultados das análises de micro-organismos mesófilos, coliformes totais e termotolerantes indicaram um aumento constante na contaminação da água do sistema de pré-resfriamento por estes micro-organismos, além da aparência sanguinolenta da mesma no decorrer do dia ao longo

das 18 horas de abate. Mas, mesmo encontrando altas contagens destes micro-organismos, esta contaminação não foi verificada nas análises das carcaças de frango. Segundo Galhardo et al. (2006), que obtiveram resultados semelhantes para as duas últimas análises, isso pode ser explicado pela remoção parcial de micro-organismos das carcaças de frango por ação mecânica e posterior liberação na água do tanque, e esta por sua vez tem a função de “lavar” a carcaça, removendo qualquer tipo de contaminação, principalmente a fecal, e permitindo a obtenção de um produto (carcaça de frango) isento de contaminação.

#### CONCLUSÃO

Apesar da água do sistema de pré-resfriamento apresentar um aumento nas contagens de coliformes totais e termotolerantes ao longo das 18 horas de abate este não interferiu na qualidade higiênico-sanitária das carcaças de frango, as quais não apresentaram contaminação fecal. Portanto, não é necessário efetuar a troca da água do sistema de pré-resfriamento a cada 8 horas de abate, conforme preconiza a legislação brasileira. Contudo, é de extrema importância a renovação contínua já realizada da água do pré-chiller e do chiller de 1,0 e 1,5 L/ave, respectivamente.

Sendo assim, o aumento do consumo de água, do gasto com energia elétrica e do efluente disposto no corpo receptor, bem como o impacto negativo que essas ações poderiam causar ao meio ambiente não justificam a troca da água do sistema de pré-resfriamento a cada 8 horas de abate. Sugere-se então, que o texto da Portaria N° 210 do MAPA, item 4.5.6, seja alterado, e que essas alterações contemplem o esvaziamento dos equipamentos utilizados no pré-resfriamento e a higienização apenas uma vez ao dia ou ao critério do SIF.

O PCC 1 Biológico que monitora a contaminação nas carcaças de frango após a etapa de evisceração influencia na redução das contagens microbiológicas das carcaças de frango e da água da saída do sistema de pré-resfriamento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria Nº 210 de 10 de novembro de 1998. Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higienico-Sanitária de Carne de Aves. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 26 de novembro de 1998.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 10 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62 de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análise Microbiológica para Controle de Produtos de Origem Animal e

Água. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 18 de setembro de 2003.

COMUNIDADE EUROPEIA DO CONSELHO. Jornal Oficial das Comunidades Europeias. **Directiva 98/83**. Relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano.

GALHARDO, J.A.; LOPES, M.; OLIVEIRA, J.T.; TAMANINI, R.; SANCHES, S.F.; FREITAS, J.C.; MULLER, E.E. Eficácia dos tanques de pré-resfriamento na redução de contaminação bacteriana em carcaças de frango. **Semina Ciências Agrárias**, v.27, n.4, p.647-656, 2006.

GILL, C.; MCGINNIS, J.C.; BADONI, M. Use of total or *Escherichia coli* counts to assess the hygienic characteristics of a beef carcass dressing process. **International Journal of Food Microbiology**, v.31, n.1-3, p.181-196, 1996.

HOUSTON, D.L. The overview of US department of agriculture requirements. **Poultry Science**, v.64, n.3, p.481-484, 1985.

ITAL – INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Métodos de análise microbiológica de alimentos**. Manual técnico nº 14. Campinas: 1995, 229 p.

LOPES, M.; GALHARDO, J.A.; OLIVEIRA, J.T.;

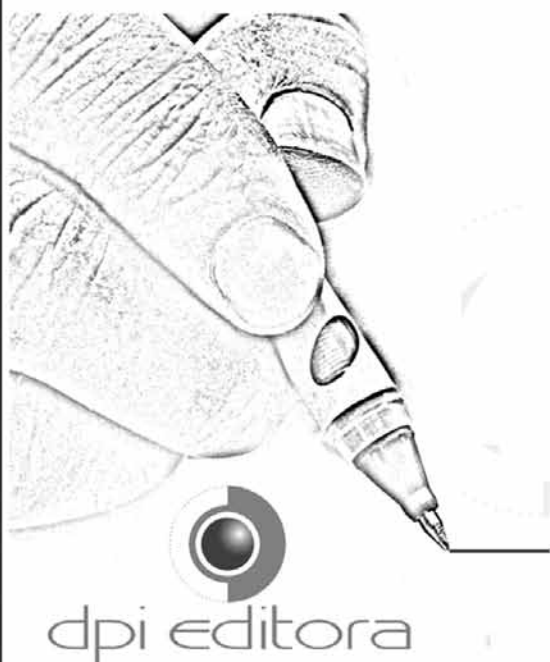
TAMANINI, R.; SANCHES, S.F.; MULLER, E.E. Pesquisa de *Salmonella* spp. e microrganismos indicadores em carcaças de frango e água de tanques de pré-resfriamento em abatedouro de aves. **Semina Ciências Agrárias**, v.28, n.3, p.465-476, 2007.

MASTROGIACOMO, V. Pré-resfriamento, p.231-237. In: OLIVO, R. **O mundo do Frango – Cadeia produtiva da carne de frango**. São Paulo: Editora Varela, 2006, 680 p.

PORTO, E., Microbiologia de carnes, p.101-131. In: Castillo, C.J.C., **Qualidade da Carne**, São Paulo: Editora Varela, 2006, 240 p.

RODRIGUES, A.C.A.; PINTO, P.S.A.; VANETTI, M.C.D.; BEVLACQUA, P.D.; PINTO, M.S.; NERO, L.A. Análise de monitoramento de pontos críticos no abate de frangos utilizando indicadores microbiológicos. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.1948-1953, 2008.

STRELAU, C. Eco & Ação, Ecologia e Responsabilidade. **Empresas preparam-se para menor disponibilidade de água**. 31 de julho de 2008. Disponível em <[http://www.ecoeacao.com.br/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=8310](http://www.ecoeacao.com.br/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=8310)> acessado em 08/12/2009. ❖



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

Fone:  
(11) 3207-1617

e-mail:  
dpi@dpieditora.com.br

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS MINERAIS ENVASADAS E COMERCIALIZADAS NA REGIÃO DO ABC, SP.

Silene Maria Nunes ✉  
Terumi Oyama Fuzihara

Centro de Laboratório Regional - Instituto Adolfo Lutz - Santo André VIII

✉ silene@ial.sp.gov.br

## RESUMO

Nos últimos anos o consumo de águas minerais envasadas vem crescendo mundialmente mesmo em países onde a água de abastecimento público é considerada de excelente qualidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de águas minerais envasadas quanto aos parâmetros microbiológicos: coliformes totais e termotolerantes, *Escherichia coli*, enterococo, clostrídio sulfito redutor, *Pseudomonas aeruginosa* e contagem de bolores e leveduras. As 43 amostras analisadas foram adquiridas através das vigilâncias sanitárias municipais que abrangem da região do ABC, SP e de particulares no período de maio de 2005 a junho de 2007. A metodologia analítica empregada foi a descrita no Standard Methods of the Examination

of Water and Wastewater, (APHA, 1995). Os resultados encontrados foram: 2 (4,6%) apresentaram coliformes totais e 9 (21,0%) *Pseudomonas aeruginosa*. Em nenhuma delas verificou-se desenvolvimento de coliformes termotolerantes, *E. coli*, enterococo e clostrídio sulfito redutor; 20 amostras (46,5%) tiveram contagens elevadas de bolores ( $\leq 50$  U.F.C./100ml) e leveduras ( $\leq 300$  U.F.C./100 ml), sendo que, em 3 (7,0%) obtiveram contagem elevada de ambos fungos na mesma amostra. A pesquisa de fungos não está contemplada na legislação vigente, entretanto há relatos de que sua presença em água potável pode causar alterações no gosto e odor, além de produzir micotoxinas causadoras de doenças e intoxicações. Quanto a *Pseudomonas aeruginosa*, por se tratar de um patógeno oportunista, pode causar

agravos a saúde em pessoas imunodeprimidas. Diante dos resultados obtidos e visando a garantia da qualidade e segurança destas águas, faz-se necessário a implantação do HACCP e das boas práticas desde a captação até a distribuição e armazenamento, a fim de eliminar ou reduzir a contaminação destes micro-organismos.

**Palavras-chave:** Qualidade. Fungos. Biofilmes. Legislação.

## SUMMARY

*In recent years the consumption of bottled mineral water is growing worldwide even in countries where the public water supply is considered of excellent quality. The aim of this paper is to evaluate the microbiological quality of bottled mineral water*

through parameters: total and thermotolerant coliforms, *Escherichia coli*, *Enterococcus*, *Clostridium sp*, *Pseudomonas aeruginosa* and counts of yeasts and molds. The 43 samples were acquired through the municipal health surveillance covering the ABC region, SP - Brazil and particular clients between May 2005 and June 2007. The analytical methodology used was described in *Standard Methods of the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1995). The results were: 2 (4.6%) had total coliform and 9 (21.0%) *Pseudomonas aeruginosa*. In none of them there was development of thermotolerant coliform, *E. coli*, *Enterococcus* and *Clostridium sp*; 20 samples (46.5%) had high counts of mold ( $\leq 50$  c.f.u./100 ml) and yeast ( $\leq 300$  c.f.u./100 ml), and in 3 (7.0%) had a high count of both fungi on the same sample. The study of fungi is not covered by current legislation, however there are reports that its presence in drinking water can cause changes in taste and odor, and produce mycotoxins that cause diseases and intoxications. The *Pseudomonas aeruginosa*, because it is an opportunistic pathogen, can cause damages to health in immunocompromised persons. Considering the results obtained and for guaranteed quality and safety of these waters, it is necessary to the implementation of HACCP and good practices from capture through to distribution and storage in order to eliminate or reduce contamination with these microorganisms.

**Keywords:** Quality. Fungi. Biofilm Legislation.

## INTRODUÇÃO



Água mineral natural é a água obtida diretamente de fontes naturais ou por extração de águas subterrâ-

neas. É caracterizada pelo conteúdo definido e constante de determinados sais minerais, oligoelementos e outros constituintes considerando as flutuações naturais (BRASIL, 2005). Para o F.D.A. (Food and Drug Administration, 1995), água envasada é toda e qualquer água potável que é produzida, distribuída ou oferecida para venda, e que é lacrada e autenticada com grau de qualidade sendo destinada ao consumo humano (WARBURTON et al, 1998).

Segundo Raj (2005), as águas engarrafadas vêm crescendo popularmente no mercado corrente americano num valor de 5,7 bilhões de dólares e uma escala industrial mundial de aproximadamente 35 bilhões de dólares. Este mercado vem aumentando numa faixa de aproximadamente 10% ao ano e *experts* das indústrias prevêem que a água engarrafada vai se tornar a segunda escolha de bebida perdendo apenas para o mercado de refrigerantes. Tal crescimento explosivo da indústria de água engarrafada é presumivelmente um resultado da percepção das pessoas quanto à pureza, segurança, melhor sabor, conveniência, e por fim da consciência do bem estar físico e dos efeitos benéficos da água potável para a saúde. Além disso, a água engarrafada não contém cafeína, calorias, açúcares e é utilizada como uma bebida dietética e frequentemente vista como um estado de estilo de vida.

Nos últimos anos, o consumo de águas minerais envasadas vem crescendo mundialmente mesmo em países onde a água de abastecimento público é considerada de excelente qualidade, e parte deste aumento se deve à dúvida do consumidor quanto a sua qualidade, por apresentar gosto e odor decorrentes ao seu tratamento. A água mineral envasada raramente está livre de micro-organismos, uma vez que é considerada água bruta e não passar por processos de tratamento como esterilização, desinfecção ou pasteurização. Muitas destas águas são

utilizadas em hospitais para o consumo e preparo de alimentos, para tanto a *Pseudomonas aeruginosa* é umas das bactérias que geralmente se encontra neste tipo de água, sendo um agente oportunista e multirresistente a várias drogas e é também, um dos causadores de infecções hospitalares (VENIERE et al, 2006).

A presença de bolores e leveduras foi relatada nos estudos de microbiologia de águas tanto para abastecimento público como em plantas de envase de águas minerais. Tais micro-organismos conseguem desenvolver-se em garrafas de PET (politereftalato de etila), onde costumam serem armazenadas as águas envasadas (CRIADO et al, 2005).

A preocupação maior de muitas concessionárias de fontes de águas minerais foi aumentar os programas de controle de qualidade quanto à contaminação por bactérias de origem fecal, ignorando a contaminação por bolores e leveduras (Ribeiro, A. et al, 2006). A presença de biofilmes é outra preocupação, pois estes podem estar presentes no sistema de envase e distribuição, podendo aí desenvolver uma comunidade agrupada de diversas espécies de micro-organismos, tais como: bactérias, fungos, protozoários e até vírus, que podem contaminar a água além de conferir-lhes sabor e odor desagradáveis. Em se tratando de bolores, algumas espécies são capazes de produzir micotoxinas, que são metabólitos tóxicos e carcinogênicos, e estas substâncias podem também estar presentes na água.

A presença de biofilmes nos sistemas de distribuição de águas pode ocasionar e originar problemas de sabor, odor e aspecto visual, resultando em águas de baixa qualidade. Além de tudo isso, outros micro-organismos podem também se desenvolver nesses biofilmes, incluindo as bactérias patogênicas causando, portanto, sérios problemas para a saúde pública.

Um biofilme é uma comunidade microbiana incrustada em uma matriz de polímero extracelular, que após entrar em contato com a superfície do mesmo, encontra condições de se multiplicar e colonizar os canos do sistema de distribuição de água. Entre os micro-organismos capazes de colonizar biofilmes, estão: fungos filamentosos, leveduras, protozoários, bactérias, e outros. Várias espécies de bolores são conhecidas por produzirem aromas, pigmentos e micotoxinas, entretanto a contribuição de fungos filamentosos na formação de biofilmes nos sistemas de distribuição de águas potáveis é ainda uma área de muitas especulações se comparada com o papel mais aceito das bactérias (GONÇALVES et al, 2006)

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica das amostras de águas minerais envasadas quanto aos parâmetros: coliformes totais e termotolerantes, *Escherichia coli*, enterococo, clostrídio sulfito redutor, *Pseudomonas aeruginosa* contemplados na Resolução RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005 e contagem de fungos (bolores e leveduras) que não estão contemplados.

#### MATERIAL E MÉTODO

As 43 amostras analisadas foram coletadas por clientes particulares e pelos órgãos de vigilância sanitária municipais da região do ABC, SP e enviadas ao Centro de Laboratório Regional – Instituto Adolfo Lutz – Santo André VIII no período de maio de 2005 a junho de 2007.

A metodologia analítica empregada foi a descrita no Standard Methods of the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1995) para os parâmetros contemplados na Resolução RDC nº 275, de 22 de setembro de 2005 e para contagem de bolores e leveduras utilizou-se a contagem direta através da técnica da membrana filtrante utilizando-se a

membrana da Millipore® Ref. AABG 047 SP e o meio M-green. Millipore® Ref. MOOO OOP 2M.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às amostras, nas análises dos parâmetros contemplados pela legislação vigente, os resultados foram: 2 (6,2%) apresentaram coliformes totais e 9 (28,1%) *Pseudomonas aeruginosa*. Em nenhuma amostra verificou-se o desenvolvimento de coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, enterococo e clostrídio sulfito redutor (Figura 1).

As águas minerais envasadas e as de fontes são caracterizadas por uma flora microbiana autóctone, porém em certas circunstâncias as águas envasadas, podem adquirir bactérias alóctones que entram no equipamento utilizado para bombear ou transportar a água da fonte, para a planta do envaseamento ou durante o próprio processo de envase. As bactérias introduzidas na água poderiam ser importantes do ponto de vista de saúde pública, se estas forem patogênicas ou se elas puderem se multiplicar e tornarem-se persistentes, modificando assim a flora microbiana autóctone da água (MORAIS et al, 1997).

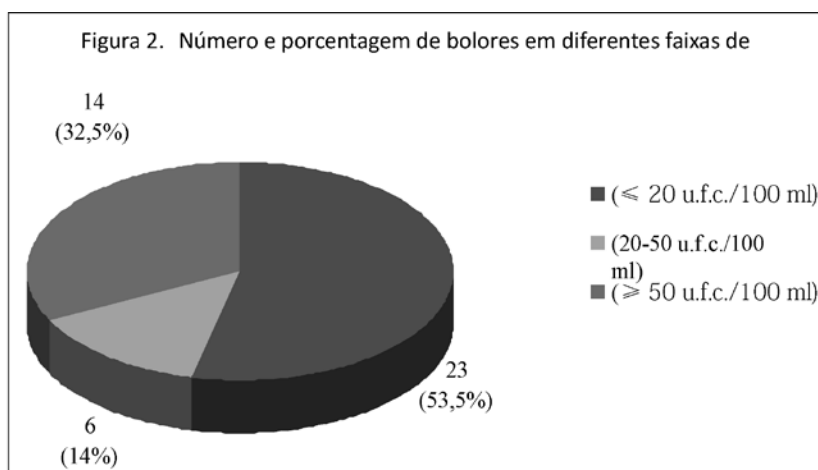
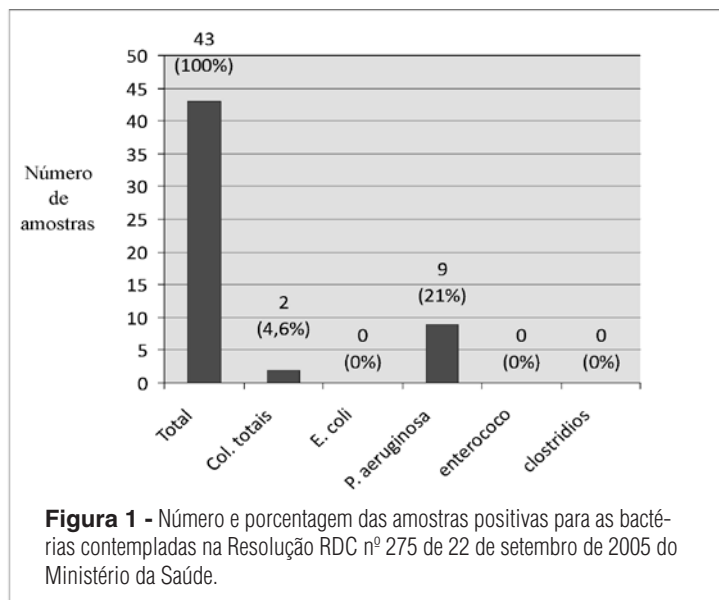
Assim é importante avaliar a qualidade microbiológica destas águas, mas outro fator importante é com relação aos recipientes retornáveis, estes devem ser devidamente higienizados e enxaguados a fim de evitar contaminação química de resíduos da higienização e microbiológica devido à possível presença de biofilmes que são capazes de serem produzidos nestes recipientes, facilitando a proliferação de diversos micro-organismos.

Quanto aos fungos analisados (Figuras 2 e 3), 20 (46,5%) tiveram contagens elevadas de bolores (> 50 UFC/100 ml) e leveduras ( $\geq$  300 UFC/100 ml), sendo que, em 3 (três) amostras (7,0%) obteve-se contagem elevada de ambos os fungos.

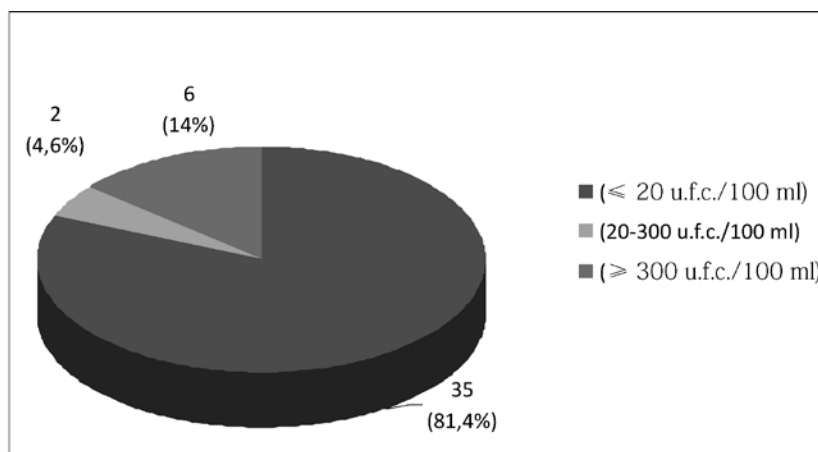
Uma declaração óbvia e sem ambiguidade quanto ao significado dos fungos em águas potáveis, é a sua dificuldade em se estabelecer uma metodologia específica devido aos poucos estudos sistemáticos. Também é difícil comparar os dados entre laboratórios devido à falta de padronização e metodologias inadequadas. Por exemplo, as unidades formadoras de colônias são empregadas universalmente, não se sabe se a colônia veio de um conídeo, conidióforo, hifa ou outros esporos. A colônia pode ter sido derivada de numerosas unidades como um tufo, por exemplo, do que somente um. Portanto, é relativamente comum, que estes dados sejam superestimados como significantes. Entretanto, pode-se dizer que, problemas potenciais relacionados aos fungos são: infecções em animais (incluindo os humanos), organolépticos e produção de micotoxinas. As micotoxinas são metabólitos tóxicos produzidos por certos fungos e são frequentemente associados com alimentos (GONÇALVES et al, 2006).

Mesmo havendo controvérsias na metodologia quanto à pesquisa de bolores e leveduras, é importante que seja contabilizada a densidade populacional dos mesmos, uma vez que ambos podem causar sérios prejuízos à saúde do consumidor.

O risco de infecções aumenta se a água mineral envasada for ingerida por pacientes imunocomprometidos, tais como: pacientes portadores do vírus HIV (vírus da imunodeficiência adquirida), pacientes com câncer em tratamento com quimioterapia, pacientes transplantados, crianças e idosos com sistema imunológico fragilizados, etc. Sendo particularmente a *Pseudomonas aeruginosa* uma bactéria patogênica oportunista e resistente a vários antimicrobianos, ela pode causar sérios danos à saúde dos que a consomem. É notório que muitos hospitais utilizam-se destas águas para a ingestão e preparo de alimentos.



**Figura 2** - Número e porcentagem de bolores em diferentes faixas de contagem.



**Figura 3** - Número e porcentagem de leveduras em diferentes faixas de contagem.

Em seu trabalho, Warburton et al (1998), revela que muitos produtos de água envasada são ozonizados na América do Norte. A ozonização destruiria qualquer bactéria ou biofilmes que estão presentes em garrafas novas e recicladas. Muitos produtores estão utilizando a ozonização sozinha ou em combinação com outros tratamentos, tais como: irradiação ultravioleta (UV), carbonação e ultra filtração, a fim de assegurar a segurança de seus produtos.

#### CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos verificou-se que é imprescindível a implantação do sistema HACCP (Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle) e das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em toda a planta do sistema de captação, distribuição e envasamento, a fim de garantir a qualidade e a segurança destas águas, eliminando assim, a contaminação por micro-organismos patogênicos. Outro fator importante é evitar a formação de biofilmes no sistema de canalização destas águas com uso de substâncias desinfetantes.

Quanto às embalagens, a lavagem e desinfecção, são extremamente importantes para a garantia do produto, bem como de seu armazenamento.

O uso de galões retornáveis, muitas vezes, é utilizado de forma errada, se não forem bem higienizados externamente, assim como dos bebedouros, onde estas embalagens são utilizadas, isso pode resultar na vulnerabilidade destas águas quanto à contaminação externa, mesmo sendo estas de excelente qualidade.

#### Agradecimentos

Agradecemos à Carla Silene de Deus, Ângela M. Pereira Specian, Antônia Pinafi e Carmem P. da Silva, no suporte técnico e de apoio na realização deste trabalho.

#### REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods of the Examination of Water and Wastewater**. 19<sup>th</sup> Edition, Washington. APHA, 1995.
- BRASIL. Leis, Decretos, etc. Resolução RDC nº. 274, de 22 de setembro de 2005. Estabelece o Regulamento Técnico para águas envasadas e gelo. Diário Oficial, Brasília, DF. Disponível em [http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=18835].
- BRASIL. Leis, Decretos, etc. Resolução RDC nº. 275, de 22 de setembro de 2005. Estabelece o Regulamento Técnico de Características Microbiológicas para Água Mineral Natural e

- Água Natural. **Diário Oficial**, Brasília, DF. Disponível em [http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=18834&word=].
- CRIADO, M. V. et al. Conditions that regulate the growth of moulds inoculated into bottled mineral water. **Int. J. Food Microbiol.**, 99: 343-9, 2005.
- GONÇALVES, A. B. et al. FISH and Calcofluor staining techniques to detect *in situ* filamentous fungal biofilms in water. **Rev. Iberoam. Micol.**, 23: 194-8, 2006.
- GONÇALVES, A.B. et al. Survey and significance of filamentous fungi from tap water. **Int. J. Hlg. Environ. –Health**, 209: 257-264, 2006.
- MORAIS, P.V. et al. Investigation of Persistent by *Pseudomonas aeruginosa* – like Strains in a spring water bottling plant. **Appl. Environ. Microbiol.** 63: 851-856, 1997.
- RAJ, S.D. Bottled water: how safe is it? **Water Environ. Res.**, 77 (7): 3013-3018, 2005.
- RIBEIRO, A. et al. Fungi in bottled water: A case study of a production plant. **Rev. Iberoam. Micol.**, 23: 139-44, 2006.
- VENIERI, D. et al. Microbiological evaluation of bottled non-carbonated (“still”) water from domestic brands in Greece. **Int. J. Food Microbiol.**, 107: 68-72, 2006.
- WARBURTON, D. et al. A further review of the microbiological quality of bottled water sold in Canada: 1992-1997 survey results. **Int. J. Food Microbiol.**, 39: 221-226, 1998. ❖



## MERENDA É FISCALIZADA PELOS PAIS, EM SANTO ANDRÉ, SP.

Em Santo André, o processo de produção da merenda escolar, oferecida para os mais de 115 mil alunos das redes de ensino municipal, estadual e de entidades conveniadas, pode ser visitado por pais, alunos e educadores. Só neste ano mais de 140 pessoas já foram conhecer de perto a produção da merenda. (Detalhes: Prefeitura Municipal de Santo André, Assessoria de Imprensa, 11-4433.0115.)

# Biblioteca das Ciências Alimentares

revista  
**Higiene Alimentar**



R\$ 100,00



R\$ 90,00



R\$ 48,00



R\$ 45,00



R\$ 45,00



R\$ 45,00



R\$ 32,00

DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO  
FALE CONOSCO

Fone (11) 5589-5732 - Fax: (11) 5583-1016  
E-mail: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

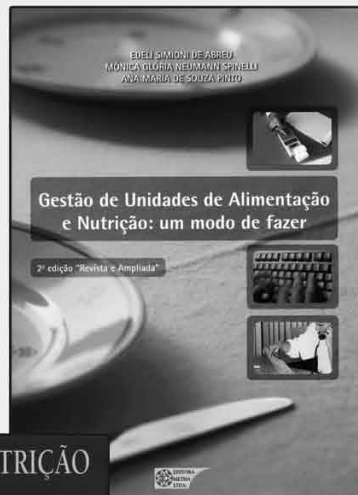


# Biblioteca das Ciências Alimentares

revista  
**Higiene Alimentar**



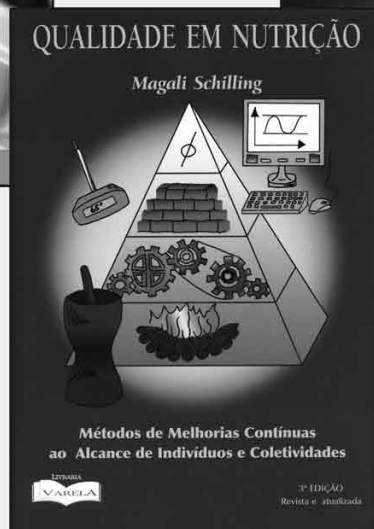
R\$ 48,00



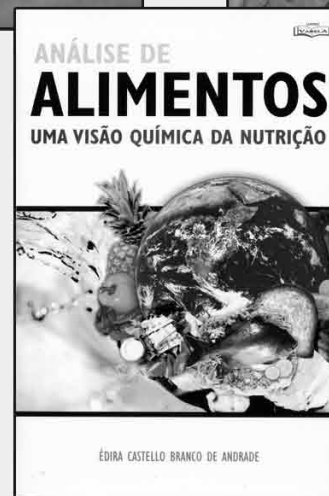
R\$ 58,00



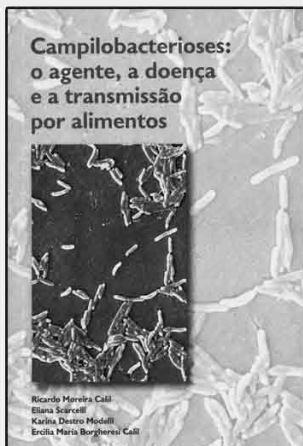
R\$ 100,00



R\$ 55,00



R\$ 56,00



R\$ 30,00

**DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO  
FALE CONOSCO**

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

## ANVISA PROIBE ALIMENTOS À BASE DE ALOE VERA (BABOSA).

RESOLUÇÃO - RE Nº 5.052, DE 10 DE NOVEMBRO DE 2011.

**A** Diretora da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, reconduzida pelo Decreto de 25 de março de 2009, do Presidente da República, publicado no Diário Oficial da União, de 26 de março de 2009, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 12, do Decreto No- 3.029/1999, c/c arts. 15 e 55, I, § 1º, do Anexo I, da Portaria nº. 354, de 11 de agosto de 2006, republicada em 21 de agosto de 2006, e, ainda, a Portaria No- 1.417, do Diretor-Presidente, de 20 de setembro de 2011, considerando o art. 7º, inciso XV e o art. 8º, § 1, inciso II, da Lei No- 9.782, de 26 de janeiro de 1999; considerando o art. 6º, inciso I e o art. 18, § 6º, inciso II, da Lei No- 8.078, de 11 de novembro de 1990; considerando a Resolução ANVISA Nº 16, de 30 de abril de 1999; considerando a Resolução ANVISA No- 17, de 30 de abril de 1999; considerando a Resolução-RDC ANVISA No- 2, de 15 de janeiro de 2007;

considerando o anexo II da Resolução-RDC ANVISA No- 27, de 6 de agosto de 2010;

considerando que o uso de Aloe Vera em Alimentos está regulamen-

tado apenas como aditivo, na função de aromatizantes ou aromas; considerando que não há comprovação da segurança do uso de Aloe Vera como ingrediente em alimentos; considerando que Aloe Vera se enquadra na categoria de Novos Alimentos, sendo obrigatório o seu registro na ANVISA, resolve:

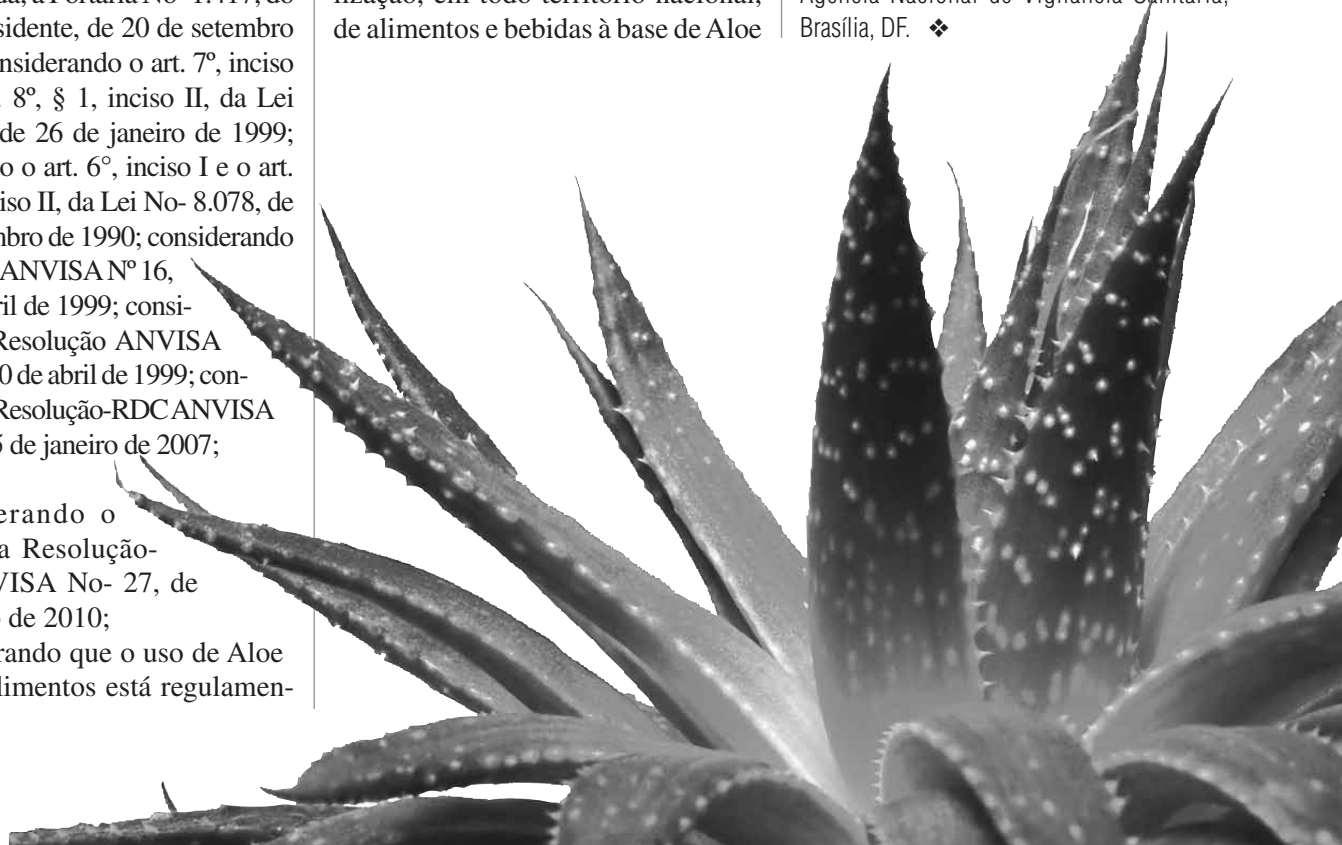
Art. 1º Proibir a importação, a fabricação, a distribuição e a comercialização, em todo território nacional, de alimentos e bebidas à base de Aloe

Vera, por não haver comprovação da segurança de uso e nem registro junto à Anvisa/MS.

Art. 2º Esta Resolução não abrange a utilização de Aloe Vera como aromatizante de alimentos e bebidas.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

MARIA CECÍLIA MARTINS BRITO  
Agência Nacional de Vigilância Sanitária,  
Brasília, DF. ❖



# ÁGUAS MINERAIS ENGARRAFADAS: ASPECTOS NUTRICIONAIS E DE ROTULAGEM.

**Rinaldini C. Philippo Tancredi** ✉

**Orlando Marino Gadas de Moraes**

Departamento de tecnologia de Alimentos – Escola de Nutrição - UNIRIO

**Roberta Salimar Rocha Feres**

Nutricionista graduada pela UNIRIO, Consultora em Controle de Qualidade.

**Cícero Florêncio Arruda**

**Carina Fortunato Viana**

Curso de Graduação em Nutrição – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO

✉ rinaldini@unirio.br

## RESUMO



Água potável é aquela adequada para consumo humano, cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereçam riscos à saúde, conforme a portaria 1469, de 29/12/2000, do Ministério da Saúde. O consumo de água mineral vem aumentando significativamente, principalmente nos grandes centros urbanos, necessitando para seu controle de regulamentos sanitários atualizados. Desta forma, no que diz respeito à rotulagem, as águas minerais devem cumprir com o estabelecido na RDC

259 de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que aprovou o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. Este regulamento visa esclarecer ao consumidor quanto à origem, tipo, validade, formas de conservação, entre outros aspectos. O objetivo deste estudo foi o de avaliar as informações obrigatórias e nutricionais de águas minerais e adicionadas de sais engarrafadas. Foram avaliadas 60 amostras de águas minerais naturais, gaseificadas e adicionadas de sais, de variadas marcas, em estabelecimentos comerciais no município do Rio de Janeiro, durante o ano de 2008. As informações obrigatórias e nutricionais contidas nos rótulos, tais como data

de fabricação, lote, validade, cuidados de conservação e outros foram organizadas em checklist. No tocante às informações obrigatórias de rotulagem não foram encontradas nenhuma irregularidade. Quanto à expressão “Não contém glúten”, apenas 3,3% das marcas de águas gaseificadas apresentaram ausência desta informação. Com relação à água adicionada de sais, foi observado que apenas 3,3% das amostras não apresentaram clareza nas informações avaliadas, apresentando o lote junto com a data de fabricação apenas separados pela letra “P”. Do total das amostras avaliadas, 6 % não citavam a data de fabricação. Todas as amostras continham recomendações de conser-

vação e armazenamento e apenas 6,6% continham informações quanto aos cuidados após a abertura do produto. Foi observado quanto à validade, que as águas naturais apresentaram maior variação no tempo de vida útil. Em face do crescente consumo de águas minerais, vêm sendo implementadas gradativamente as normas sanitárias pertinentes, garantindo o controle de qualidade e melhorando a segurança no consumo.

Palavras-chave: Água potável. Controle de qualidade. Regulamentação.

## SUMMARY

*Drinking water that is suitable for human consumption, the microbiological parameters, physical, chemical and radioactive meet the standard of drinking and not offering health risks, according to the ordinance in 1469, of 29/12/2000, the Ministry of Health Consumption mineral water has increased significantly, mainly in urban centers, need to control your current health regulations. Thus, with respect to labeling, mineral waters must comply with the "DRC 259, 2002, the National Sanitary Surveillance Agency, which approved the technical regulation on labeling of packaged food. This regulation seeks to clarify the consumer about the origin, type, validity, methods of conservation, among other things. The aim of this study was to evaluate the information system of water and nutrient minerals and salts added to bottled. We evaluated 60 samples of natural mineral water, carbonated and added salts, a variety of brands in shops in Rio de Janeiro, during the year 2008. The information required on*

*the labels and nutrition, such as date of manufacture, batch, validity, care, conservation and others were held in check list. Regarding the information required for labeling were not found any irregularities. As to "does not contain gluten, only 3.3% of the brands of carbonated water had no such information. With respect to water added to salt, it was observed that only 3.3% of the samples showed no clarity on the information evaluated, showing the lot along with the date of manufacture only separated by the letter "P". Of total samples evaluated, 6% not quoting the date of manufacture. All samples contained recommendations for conservation and storage, and only 6.6% contained information about care after opening the product. Was observed as to the validity, that the waters had greater natural variation in the time of life. In light of the increasing consumption of mineral water, are being gradually implemented the relevant health standards, ensuring the quality control, improving safety for consumption.*

Keywords: Drinking water. Quality control. Regulatory.

## INTRODUÇÃO

**C**lassifica-se água potável conforme Portaria 1469 de 2000 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2000), como aquela aprovada para consumo humano, cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade, não oferecendo riscos à saúde. A água é um recurso natural imprescindível

às diversas atividades do homem e indispensável para a sua própria sobrevivência (SILVA, et al., 2005). Haber (2002), ressalta que as águas minerais e suas propriedades medicinais, já eram conhecidas pelos romanos, os precursores da utilização das termas. Sua utilização comercial atravessou os séculos e países como Gália e França, mas foi somente no século XIX que nasceu a indústria de envasamento de água, sob o entusiasmo pela promoção da cura a domicílio através de pequenos frascos.

Como a ciência não conseguiu explicar as propriedades milagrosas da água mineral, o povo passou a dar-lhes nomes como "Santas" e "Virtuosas", sendo vendidas em farmácias pela sua função essencialmente medicinal. Na década de 60 é dado um novo impulso à sua comercialização devido ao surgimento de embalagens plásticas. Segundo Giacometti (2005), a água mineral envasada é, atualmente, um dos principais alimentos consumidos pelo homem, o que pode ser atribuído ao sabor e odor causados pela adição de flúor e cloro nas águas de abastecimento público.

De acordo com dados da Associação Brasileira das Indústrias de Águas Minerais, citado por Tancredi (2006), o consumo de água mineral dobrou de 1.552 bilhões de litros para 3.005 bilhões de 1995 a 1999. Desse modo, segundo Pesquisa de Orçamentos Familiares (2002/2003) realizada pelo IBGE e divulgada em maio de 2004, reafirmada por Pitalunga (2006), água mineral foi o produto que alcançou o maior crescimento, se comparado a diversos produtos dos últimos trinta anos, somente perdendo para o leite, representando uma expansão percen-

tual de mais de cinco mil por cento. Esse aumento ocorre, principalmente devido à nova ordem mundial que busca alimentos comprovadamente saudáveis e seguros.

O consumo da água mineral ocorre em grande maioria nos grandes centros urbanos, que mesmo possuindo água tratada, não se apresenta completamente isenta de contaminações, sejam por agentes biológicos, químicos e físicos, interferindo no sabor e podendo apresentar odores de substâncias cloradas, contrariando a tríade qualitativa da água, que classifica a mesma como inodora, insípida e incolor. A qualidade da água utilizada para o abastecimento público constitui um dos programas prioritários da Vigilância Sanitária, visto que, quando tratada inadequadamente pode torná-la veículo de transmissão de doenças infecciosas e parasitárias, bem como aumentar a frequência de doenças crônicas na população (SANTOS, 2001).

Segundo Pitalunga (2006) e Godrini (2000), o mercado brasileiro apresenta grande potencial de crescimento devido ao consumo de água engarrafada estar ligado a fatores climáticos, uma vez que existem diversas regiões do país com déficit de água potável. Nas últimas décadas, descargas de efluentes domésticos e industriais nos recursos hídricos causaram impacto ambiental, sobretudo nos países em via de desenvolvimento. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), subordinada ao Ministério da Saúde (MS), a água mineral necessita apresentar níveis mínimos e máximos de metais, que podem se tornar tóxicos ao organismo, devido à inibição catalisadora de enzimas (MESSIAS et al., 2000). No tocante à rotulagem

de produtos alimentícios embalados, a RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, da ANVISA/MS, dispõe sobre o regulamento técnico de rotulagem destes alimentos, visando esclarecer ao consumidor quanto à origem, forma de conservação, conteúdo, validade, entre outros. O presente estudo objetivou avaliar as rotulagens disponibilizadas pelas empresas fabricantes de águas minerais, quanto à obediência as normas vigentes aplicadas ao controle de qualidade desta importante categoria de produto alimentício.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas sessenta amostras de águas minerais naturais, gaseificadas e adicionadas de sais, de variadas marcas, coletadas em estabelecimentos comerciais no município do Rio de Janeiro, no ano de 2008. As informações contidas nos rótulos das embalagens tais como origem, data de fabricação, lote, validade, cuidados de conservação e informações nutricionais foram levantadas, anotadas em checklist e avaliadas, conforme as especificações estabelecidas nas legislações vigentes no Brasil: RDC ANVISA/MS nº. 259/2002, sobre Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados, Lei nº 10.674/2003, que aprovou a obrigatoriedade de informação sobre glúten; Portaria MME nº 470/1999, que aprova a rotulagem de águas minerais de mesa, Resolução 274 de 22 de setembro de 2005, que aprova os padrões sobre águas minerais e gelo.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Cardoso, Freitas e Guimarães (2008), os rótulos das águas

minerais devem estar de conforme à Portaria nº 470/99 da ANVISA que padroniza a necessidade de apresentação dos seguintes dados do produto: nome da fonte, local, município e estado onde se encontra, a classificação da água e a composição química (mg/L), características físico-químicas, nome do laboratório, número e data da análise da água e o volume expresso em L ou mL. O número e a data da concessão de lavra, e o número do processo seguido do nome “DNPM”, nome da empresa concessionária e o CNPJ, duração do produto em meses, as expressões “gaseificada artificialmente”, se adicionado CO<sub>2</sub> e “Indústria Brasileira”. Todas as amostras deste trabalho estavam de acordo com a portaria acima em todos os itens já descritos.

Quanto à expressão “Não contém glúten”, apenas 3,3% das marcas de águas gaseificadas apresentaram inadequação no rótulo por não apresentar tal expressão, conforme determina a Lei nº 10.674/2003.

De acordo com a RDC nº 259/2002, quanto às informações relacionadas a origem, tipo, data de fabricação, lote e prazo de validade que devem ser apresentadas na rotulagem do produto, foi observado que 3,3% das amostras não continham clareza as informações avaliadas, apresentando o lote junto com a data de fabricação separada pela letra “P”, o que pode gerar confusão ao consumidor não permitindo ao mesmo a identificação da data de fabricação da água. Em 6 % das amostras analisadas não foi verificada a data de fabricação, contendo somente o número do lote e validade. Na Figura 1, verifica-se a falta de uniformidade nas informações sobre lote, horário de fabricação e data de fabricação, embora na legislação

# LEGISLAÇÃO

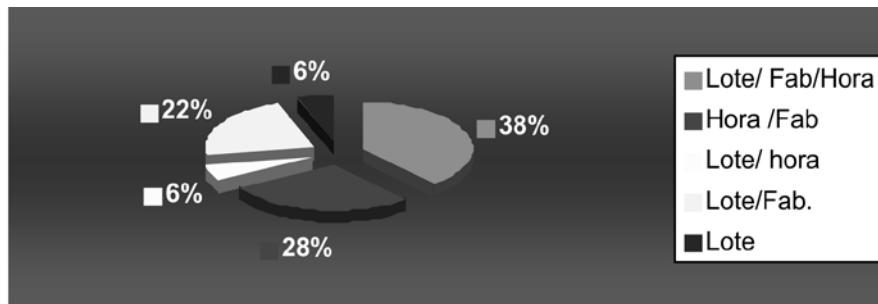


Figura 1 - Distribuição das informações sobre lote, hora de fabricação e data de fabricação, na rotulagem de águas minerais e adicionadas de sais engarrafadas no município do Rio de Janeiro.

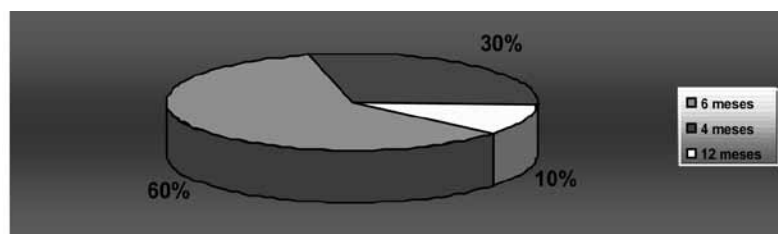


Figura 2 - Validades citadas na rotulagem das águas minerais gaseificadas, expostas a venda em estabelecimentos comerciais do Rio de Janeiro.

vigente não conste a obrigatoriedade de citação de todos os itens citados.

Todas as amostras continham recomendações quanto ao armazenamento do produto antes do consumo. Entre estas recomendações as principais encontradas foram: “manter as águas em locais secos, limpos, arejados e sem odor e conservar ao abrigo do sol”. Foram encontradas recomendações sobre o transporte tais como: “não transportar as águas junto a produtos que transmitam odor ou possam contaminá-las”. Apenas 6,6% das amostras continham informações quanto aos cuidados após a abertura do produto, embora a legislação vigente não cite tais cuidados.

Com relação à validade, foi observado que as águas minerais naturais apresentaram menor variação no tempo de vida útil, variando de 9 até 12 meses se fechadas. As águas gaseificadas apresentaram maior variação

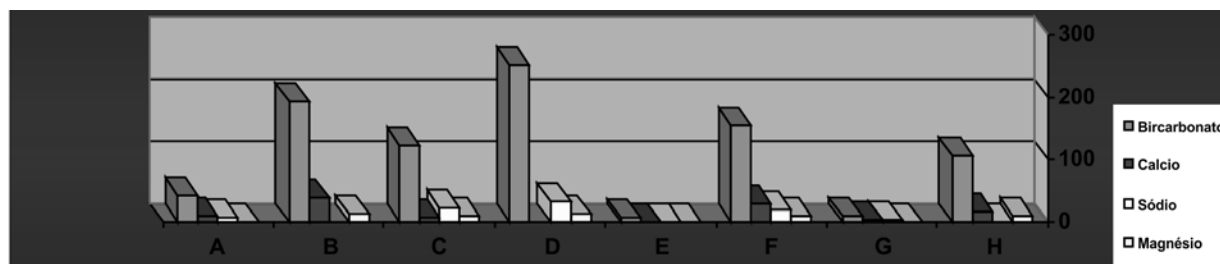


Figura 3 - Quantidade de Bicarbonato, Cálcio, Sódio e Magnésio, citadas nas rotulagens das águas minerais engarrafadas, expostas a venda, no município do Rio de Janeiro.

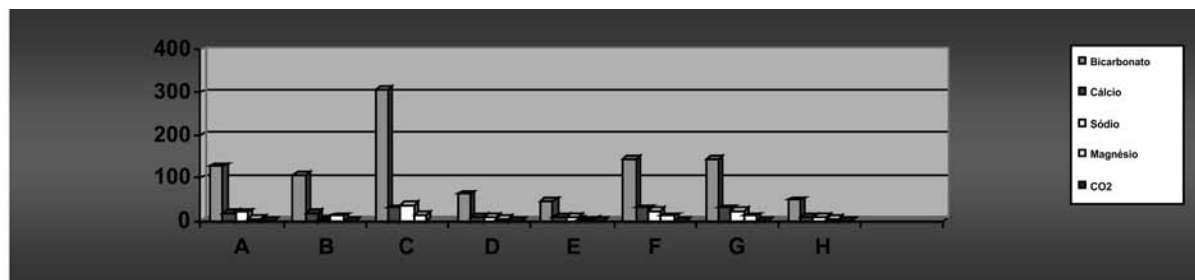


Figura 4 - Quantidade de Bicarbonato, Cálcio, Sódio e Magnésio encontrados nas amostras de águas adicionadas de sais.

nos prazos de validade, citando 4, 6 e 12 meses.

A concentração de substâncias e os parâmetros físico-químicos das águas minerais são definidos pela resolução RDC nº 274/2005, além da Portaria nº 1.469/2000, que dispõe padrões de qualidade para águas de consumo humano. Todas as marcas analisadas encontravam-se dentro dos parâmetros estabelecidos pelas portarias e resoluções citadas.

Conforme a RDC número 274/2005, as águas adicionadas de sais devem conter em quantidade mínima de 30 mg/L, um dos seguintes sais: Bicarbonato de cálcio, bicarbonato de magnésio, bicarbonato de potássio, bicarbonato de sódio, carbonato de cálcio, carbonato de magnésio, carbonato de potássio, carbonato de sódio, sulfato de magnésio, sulfato de potássio, sulfato de cálcio, sulfato de sódio, citrato de cálcio, citrato de magnésio, citrato de potássio ou ainda citrato de sódio. Verifica-se, conforme demonstrado na Figura 5, que a quantidade de bicarbonato existente nas amostras, apresentou-se elevada, porém, a legislação vigente apenas cita o padrão mínimo, impossibilitando ao consumidor o controle de consumo desses sais, cuja quantidade deve ser restringida por pessoas que apresentam hipertensão arterial, insuficiências renais ou ainda com necessidade de restrição de eletrólitos em geral.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo permitem concluir que ainda encontra-se um percentual baixo de falhas na rotulagem de águas minerais engarrafadas,

no tocante a citação de presença de glúten. Conclui-se ainda que, embora exista a informação sobre validade e fabricação, algumas amostras podem induzir a erro ou confusão dos consumidores por apresentar letras para separar tais datas. Verificou-se a necessidade de padronização de níveis máximos de bicarbonatos e citratos nas composições das águas gaseificadas, uma vez que os mesmos são controlados para indivíduos com restrição de sais e eletrólitos na sua dieta. Além disso, observa-se a necessidade de padronização no tempo de vida útil de águas minerais e gaseificadas adicionadas de sais, uma vez que há uma variação desproporcional das mesmas estabelecidas por cada marca, o que pode induzir o consumidor a confusão na hora de sua aquisição.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 mai. 2003. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 1496, de 29 de dezembro de 2000. Dispõe sobre a norma de qualidade da Água para Consumo Humano. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2000.
- BRASIL. Portaria MME nº 470, de 24 de novembro de 1999. Institui as características básicas dos rótulos das embalagens de águas minerais e potáveis de mesa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 nov. 1999. Seção 1.
- BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 274, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para águas envasadas e gelo. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 23 set. 2005. Seção 1.
- BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2002. Seção 1.
- FILHO, D. de O. L.; BARBOSA, F. B. M. H.; RIOS, C. M.; KUSSANO, M. R.; MONTEIRO, S. S. de B.

- O comportamento do consumidor de águas minerais e as implicações estratégicas. XLIII Congresso da Sober – Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/2/835.pdf>
- GIACOMETTI, L.; MUTTON, M. J. R.; AMARAL, L. A. Qualidade microbiológica de águas minerais vendidas no Município de Jaboticabal, SP. Rev. Hig. Alimentar, vol. 19, nº133, p. 58-62, julho de 2005.
- HABER, M. C. (2002) – Análise da aplicação da legislação vigente na fixação de identidades das águas minerais no Brasil e avaliação da qualidade de duas principais marcas de águas minerais comercializadas no Estado do Pará, disponível em: <http://www.peritosgerais.com.br/tcc.doc> LIMA, E. de B., et al. Investigação de metais no rio Formoso, PE, Brasil. Rev. Hig. Alimentar, v. 18, n. 116/117, p. 93-97, janeiro/fevereiro de 2004.
- 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.
- PITALUNGA, C. M. (2006) Análise dos fatores que influenciam o consumo de águas minerais, disponível em: [http://www.cbc.ufms.br/tedesimplificado/tde\\_arquivos/7/TDE-2006-08-18T061507Z-48/Publico/Christiane%20DEA.pdf](http://www.cbc.ufms.br/tedesimplificado/tde_arquivos/7/TDE-2006-08-18T061507Z-48/Publico/Christiane%20DEA.pdf)
- SHOR, S. A. A. N.; HEILBERG, Ita P. - Atualização em nefrologia clinica: papel constituição físico-química da água potável na litogênese renal. Disponível em: <http://www.sbn.org.br/JBN/23-1/v23e1p045.pdf>
- SILVA, A. I. M., VIEIRA, R. H. S. Dos F.; CARVALHO, F. C. T. de; VIEIRA, G. H. F. Qualidade da água de poços destinada ao consumo humano, na cidade de Fortaleza, CE. Rev. Hig. Alimentar, vol.19, nº 134, p. 70-74, agosto de 2005.
- SANTOS, C. C. M. dos. PERESI, J. T. M.; LIMA, S. I. de; BRIGHETTI, J. M. P.; NASCIMENTO, S. C.; ZENEON, O. Qualidade da água de origem subterrânea oferecida à população na região de São José do Rio Preto (SP), no período de 1991 a 1999. Rev. Hig. Alimentar v. 15, n. 82, p.47-51, março de 2001.
- TANCREDI, R. C. P.; MORAES, O. M. G. de; MARIN, V. A. Vigilância Sanitária Municipal: Considerações sobre o controle de águas minerais consumidas pela população da Cidade do Rio de Janeiro. Rev. Nutrição Brasil (ISSN 1677-0234), v.5, n. 01, p. 37-42, jan./fev.2006. ❖

# Rotulagem nutricional obrigatória

Os empresários do segmento alimentício  
devem adequar seus produtos às novas  
resoluções da ANVISA.

31 de julho de 2006 é o prazo para as empresas se  
adequarem ao Regulamento Técnico sobre  
Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados  
(RDC nº 360), o qual revogou  
as seguintes resoluções:

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

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

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



# DVD - A Prática das Boas Práticas de Fabricação

Qualidade e Higiene são, hoje, práticas imprescindíveis para a continuidade e o bom desempenho das empresas que atuam com alimentos. A Segurança dos Alimentos requer, de todos, uma rotina constante das Boas Práticas de Fabricação, de forma a evitar riscos de contaminação, prejuízos para as fábricas, ou ainda o risco de ter a credibilidade arranhada perante o consumidor.

Na missão de fabricar produtos íntegros e saudáveis, é urgente a necessidade de um treinamento eficaz aos funcionários da empresa atendendo requisitos de legislação e mercado. Afinal, um produto de qualidade só atinge esse status através do trabalho correto, feito com responsabilidade e competência.



## Conteúdo:

- Controle de Contaminação
  - Normas ISSO 22.000
- Perigos Físicos, Químicos e Biológicos
  - Responsabilidade
  - Processo PDCA
  - Higiene e Limpeza
  - Higiene Pessoal
- Controle de Recebimento e Processo
  - Armazenagem
  - Transporte
- Documentos e Rastreabilidade
- Procedimento Padrão e Sanificação
  - Manutenção
  - Sustentabilidade
- Controle Integrado de Pragas
- Treinamento e Capacitação
- Garantia de Qualidade
- Ferramentas da Qualidade
- Motivação e Comunicação
- Mãos limpas à obra....

Consultoria: Prof. José Carlos Giordano

Produzido pela NITTAS VIDEO PROD. DIST. LTDA.

CÓDIGO BARRA: 7896127511078

Duração: 30 minutos

Preço promocional para Revista Higiene Alimentar: R\$ 160,00

**DISPONIVEL NA REDAÇÃO DE HIGIENE ALIMENTAR**

**fone: 11-5589.5732 – Fax: 11-5583.1016**

**redacao@higienealimentar.com.br**

DVD  
VIDEO

# Qualidade e Segurança do Leite

## da Ordenha ao Processamento

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



**DISPONÍVEL  
NA REDAÇÃO  
DE HIGIENE ALIMENTAR**

revista  
**Higiene  
Alimentar**

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

# AVANCOS

TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS

## ATILATTE LANÇA IOGURTE PROBIÓTICO COM 0% DE GORDURA.

Reconhecida pela produção de laticínios com excelência, utilizando o leite tipo A como ingrediente principal, a Atilatte lança agora seu primeiro iogurte probiótico.

O Iogurte Atilatte com Bifidobacterium Light chega ao mercado como mais uma opção que une saúde e sabor. O lançamento é um probiótico com o sabor de ameixa, que inclui a polpa natural da fruta e cereais em sua composição.

Apresentado em garrafas de 180g e 900g, o iogurte se diferencia dos concorrentes por ser desenvolvido com um leite Premium e por não conter gordura.

(Detalhes: Atitude Press Assessoria em Comunicação,  
contato: (11) 4229-0112 / (11)2311-5889  
Damaris Lago - damaris@atitudepress.com.br )



# AVANCOS

TECNOLÓGICOS EM PRODUTOS E SERVIÇOS

## REDE VANILLA CAFFÈ EM FRANCA EXPANSÃO.

Aberto em julho de 2006, o Vanilla Caffè foi criado por um grupo de empresários que descobriram no mercado de cafeterias gourmet um grande potencial de crescimento. Além do cardápio diversificado, o café diferenciado é uma das marcas da rede: com blend exclusivo 100% arábica, originário do Sul de Minas, o produto recebeu certificações de origem controlada e

da ABIC. Reconhecido pela Fundação Getúlio Vargas como uma das melhores franquias de cafeterias do Brasil, o Vanilla Caffè possui 20 lojas em oito estados brasileiros e pretende inaugurar mais 15 lojas até o final de 2011.

(Informações: 2 Pró Comunicação, Mônica Agnello, [mônica.agnello@2pro.com.br](mailto:mônica.agnello@2pro.com.br); 11-3030.9461.)



## INAUGURA NOVAS UNIDADES.

Pioneira no sistema self-service, a rede americana especializada em Frozen Yogurt, Tutti Frutti, aposta em criações sazonais, visando datas especiais e tendências de consumo, além de sabores fixos tradicionais.

Chegou ao Brasil em 2009 e já ganhou espaços privilegiados em ruas e shoppings brasileiros. Expandirá até o fim do ano sua presença no Brasil, inaugurando mais 4 lojas, somando 23 pontos de vendas.

As inaugurações serão nos Shoppings Ibirapuera, Tamboré, Campo Grande e Mooca Plaza – sendo 2 ainda em novembro, mês em que inaugurou, também, no Shopping Piracicaba e no Park Shopping São Caetano.

(Detalhes: Luiza Malegrino, Assessoria de Imprensa, [luiza.malagrino@dezoitocom.com.br](mailto:luiza.malagrino@dezoitocom.com.br) [www.dezoitocom.com.br](http://www.dezoitocom.com.br); 11-3674-4400 Ramal: 249.)

# NOTÍCIAS

## BRASIL E ARGENTINA RENOVAM ACORDO PARA IMPORTAÇÃO DE LÁCTEOS.

**B**rasil e Argentina fecharam, em novembro último, em reunião realizada em Punta Del Leste, no Uruguai, acordo de cotas e preços para importação de leite em pó da Argentina. O acerto foi assinado por representantes do setor privado dos dois países. A nova cota de importação será de 3.600 toneladas por mês de leite em pó desnatado e integral, volume inferior ao exigido inicialmente pelos argentinos de 5.000 toneladas, mas é maior que o limite em vigor até o momento, de 3.300 toneladas mensais. A partir de novembro as cotas passam a valer com duração de um ano.

Este é o terceiro acordo que Brasil e Argentina firmam para regular o comércio desses produtos entre os países. O primeiro foi fechado em 2009. Em 2010, na renovação, estabeleceu-se a atual cota de 3.300 toneladas mensais de exportações argentinas de leite em pó para o Brasil.

O ministro do Desenvolvimento Agrário (MDA), Afonso Florence, manifestou-se positivamente a respeito do assunto. "O acordo é bom para os dois países. A Argentina ganha porque terá garantido uma margem de crescimento no mercado brasileiro, e o Brasil porque tem a garantia de que não haverá surtos de importação ao longo do ano, sem prejuízos à produção nacional".

Além de uma cota e um preço mínimo para o comércio de leite em pó, o novo acordo pretende ampliar o diálogo setorial entre os dois países. Para isso, serão realizadas reuniões trimestrais ao longo do próximo ano para discutir as questões relativas à integração produtiva entre os países e perspectivas para o mercado internacional de leite e derivados.

O secretário de Agricultura Familiar do MDA, Laudemir Müller, destaca a importância do acordo para a agricultura familiar do país ao

lembrar que, dos 1,8 milhão de produtores de leite no Brasil, 1,4 milhão são familiares.

### Cadeia produtiva

A produção de leite no Brasil avançou de 20,5 bilhões de litros em 2001 para 28 bilhões em 2010. A cadeia produtiva é uma das mais importantes da agricultura familiar devido a sua capacidade de geração de renda e agregação de valor à produção. Esta potencialidade foi ampliada nos últimos anos com a implementação pelo MDA, em conjunto com representantes do setor, de uma política setorial nos eixos produtivo, industrial, comercial e associativo/cooperativo, com ações nas áreas de crédito, seguro de renda, assistência técnica e extensão rural, capacitação e ações no mercado internacional.

Um dos principais suportes da estruturação da cadeia produtiva são as linhas de crédito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). O Mais Alimentos, com juros de até 2% ao ano e prazo de pagamento de até dez anos, financia projetos de melhoramento genético e compra de equipamentos como tanques de resfriamento. O beneficiamento e industrialização da produção são financiados por meio do Pronaf Agroindústria, que atende agricultores familiares e suas cooperativas ou associações. Os agricultores familiares que produzem leite também são atendidos por políticas de compras públicas do Governo Federal, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA).

(Detalhes: Assessoria de Comunicação Social MDA, comunicacaosocial@mda.gov.br, (61) 2020-0262 – FAX (61) 2020-0281. Jornalista responsável: Ludmilla Duarte (1817 - DRT/BA.)



**EQUIPAMENTOS QUE CONTRIBUEM PARA UMA VIDA SAUDÁVEL**  
MEDIDOR DE TEMPERATURA SEM CONTATO

Faixa : -50 °C a 380 °C  
Resolução : 8:1  
Desligamento automático : 16s  
Tempo de Resposta : 800 ms

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

# NOTÍCIAS

## PARA A FAO, ALTA NO PREÇO DOS ALIMENTOS EMPURROU 70 MILHÕES PARA A LINHA DA MISÉRIA, NOS ÚLTIMOS DOIS ANOS.

**A** alta nos preços dos principais produtos alimentícios registrada nos últimos quatro anos empurrou cerca de 70 milhões de pessoas consideradas pobres para a linha de extrema pobreza, segundo os critérios da FAO – Organização Mundial das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. “Essa situação de extrema pobreza é caracterizada por uma condição em que refeições deixam de ser realizadas e há a situação concreta de morte pela fome”, destacou Hélder Muteia, representante da FAO no Brasil durante a terceira edição do Fórum Inovação – Agricultura e Alimentos para o Futuro Sustentável, promovido em São Paulo nesta quinta-feira, dia 20, com o apoio da ABAG – Associação Brasileira do Agronegócio e da ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal, com apoio da FAO.

Ainda de acordo com Muteia, a situação mais crítica na questão da fome é no chamado “chifre da África”, que engloba Somália, Eritreia e parte do Sudão. “Só ali, estão ameaçadas cerca de 12,4 milhões de pessoas”, lembra ele. Em sua palestra ele salientou que a situação tende a se agravar. “A tendência é de os preços agrícolas continuarem subindo, ao mesmo tempo em que a demanda segue em contínuo crescimento”. Nesse sentido, acrescentou, o consumo anual de soja da China, por exemplo, que era de 600 mil toneladas em 1995, saltou para impressionantes 52 milhões de toneladas, no ano passado.

Para atenuar esse quadro, segundo Muteia, a FAO definiu como necessária algumas medidas. “A principal delas, sem dúvida é o combate às desigualdades. A pobreza é a mãe da fome”, diz o representante da FAO no Brasil. As outras iniciativas são: investimento para melhorar o acesso à tecnologia, água e terra por parte dos agricultores, criar uma rede de proteção social e fazer com que as lideranças mundiais abordem a questão da fome como uma prioridade.

Além do representante da FAO, que fez a palestra inaugural do Fórum, também participaram representantes de várias entidades ligadas à agricultura e também a secretária de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, Mônica Bergamaschi. Segundo ela, nesse cenário crítico da alimentação

no mundo, o Brasil tem a oportunidade de se tornar o grande supridor de alimentos do planeta.

Outros palestrantes do evento, que contou com a presença de 150 pessoas, também enfatizaram as boas perspectivas brasileiras. Lembraram, por exemplo, que o País é hoje o terceiro maior exportador do agronegócio mundial; que a produtividade de grãos e oleaginosas cresceu 147% nos últimos 30 anos, chegando a 159 milhões de toneladas em 2010; e que atualmente o setor responde por 22% do PIB nacional. “Além disso, tivemos um ganho de produtividade expressivo na agricultura. Para se ter uma ideia, hoje produzimos 350% a mais de arroz do que produzíamos em 1975”, lembra Filipe Geraldo de Moraes Teixeira, chefe da Assessoria de Inovação Tecnológica da Embrapa.

Já a nutricionista Joana D’Arc P. Mura chamou a atenção para aspectos relativos a hábitos alimentares nocivos à saúde. Segundo ela, o sedentarismo, o estresse e o consumo excessivo de sal, açúcar e gordura tem sido o grande causador de diversas doenças. “Nós estamos chegando num ponto em que a alimentação errada da mãe tem provocado o registro de doenças coronarianas no feto já no terceiro mês de gestação”, afirmou. Segundo a nutricionista, doenças decorrentes de alimentação inadequada já representam um gasto anual de R\$ 1,5 bilhão na conta do SUS.

Segundo Luis Fernando Ceribelli Madi, diretor geral do Itai – Instituto de Tecnologia de Alimentos, é necessário adotar em relação à alimentação a mesma estratégia empregada, há muito anos, na questão da valorização da reciclagem. “Hoje as crianças já são um grande multiplicador nas famílias dos conceitos sobre a importância da reciclagem e da sustentabilidade ambiental. E isso foi aprendido nas escolas”, comenta ele.

O Fórum Inovação foi encerrado com uma homenagem a José Graziano da Silva, que toma posse em janeiro no cargo de diretor geral da FAO, sendo o primeiro brasileiro a assumir o posto. Como José Graziano se encontra em viagem ao exterior, o prêmio foi entregue pelos dirigentes da Andef e da Abag a Hélder Muteia, representante do órgão no Brasil, que leu um contundente discurso de agradecimento elaborado por Graziano.

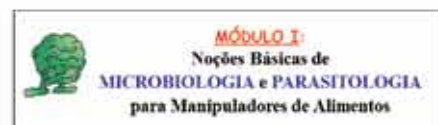
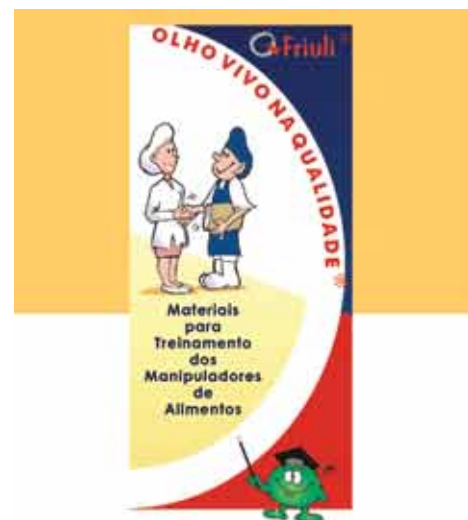
# ALIMENTOS PARA ATLETAS: NORMA DA ANVISA PODE PROVOCAR DISTORÇÕES.

**D**ecisão da Anvisa publicada no Diário Oficial da União do dia 7 de novembro, ofereceu mais 12 meses de prazo para que as empresas façam a adequação da formulação dos alimentos para atletas, de acordo com as regras estabelecidas na RDC 18/2010 da agência.

Segundo o presidente da Associação Brasileira de Alimentos para Fins Especiais (ABIAD), Carlos Eduardo Gouvêa, a decisão da Anvisa atende a demanda do setor produtivo, porém, a mesma resolução vem gerando outros tipos de problemas ao segmento. “O pior deles é a concorrência desleal. Enquanto a RDC 18 impôs uma série de restrições aos fabricantes nacionais de produtos para atletas, uma outra resolução da agência – a RDC 28/11 – liberou as importações de alimentos, dentre outros produtos sujeitos ao controle sanitário, como medicamentos e correlatos para consumo próprio. Essa brecha na RDC 28/11 instituiu, na prática, uma concorrência desleal que acaba permitindo a importação de produtos não autorizados pela legislação nacional, caso de inúmeros tipos de suplementos para atletas”, destaca o dirigente.

Na opinião de Marcelo Bella, Gerente Executivo de Marketing da Probiótica, empresa líder neste setor (Euromonitor 2010), “o pior dessa brecha da RDC 28 é que além dos riscos de saúde pública em relação a produtos com substâncias dopantes e proibidas, ela não estabelece uma quantidade mínima para consumo próprio. Então, qualquer pessoa que viaja ao exterior ou mesmo aquele que compra pelos web sites, pode fazer o pedido de qualquer quantidade sob a alegação de consumo próprio”, revela.

Carlos Gouvêa observa que a Anvisa já está ciente do problema que vem ocorrendo. “Em evento que a ABIAD realizou em São Paulo no final de outubro, o problema já foi relatado à assessora jurídica da Gerência Geral de Alimentos, G. GALI, da Anvisa, para encaminhamento de providências”, concluiu. (Mais informações: Oficina de Mídia, 11-2219.2433; Maurício Santini, 11-9224.8737; Solange Melendez, 11-9624.0542.)



## Disponíveis em:

» **CD-ROM:** Ferramenta inovadora e imprescindível para as empresas e profissionais que têm a qualidade como fator preponderante. **Conteúdo:** Telas didaticamente ilustradas; manual técnico; dicas para o sucesso do treinamento; testes para avaliações e dinâmicas; cadastro para emissão imediata de certificados. **Todo o conteúdo pode ser impresso.**

» **CARTILHA:** Para que todos os profissionais do segmento alimentício tenham acesso às informações que lhes são transmitidas e/ou exigidas.

Contate-nos para conhecer nossos produtos:



(11) 3326-6364  
friuli@sti.com.br

# NOTÍCIAS

## COMISSÃO AVALIA REGRAS PARA PRODUTOS PECUÁRIOS.

**A**s normas que definirão se um produto pecuário foi produzido dentro do conceito de produção integrada serão avaliadas e homologadas pela Comissão Técnica Nacional da Cadeia Pecuária. A criação do grupo foi oficializada por meio da Portaria nº 183, publicada em 16/09/11, no Diário Oficial da União (DOU).

O comitê vai analisar e aprovar os critérios apresentados pelas comissões específicas por produto. Os primeiros itens que devem ser avaliados são leite, mel, leite de caprinos e carne de suínos e ovinos.

A Produção Integrada Agropecuária (PI Brasil) é um sistema baseado na sustentabilidade ambiental, segurança alimentar, viabilidade econômica e rastreabilidade de todas as etapas produtivas.

O programa, iniciado em 2001, prevê a inserção de tecnologias que propiciem a certificação e eleve a competitividade dos produtos, além de diminuir o emprego de inseticidas e fungicidas, reduzir os custos de produção e o uso de fertilizantes.

A adesão à iniciativa é voluntária, porém o produtor que optar pelo sistema será obrigado a cumprir rigorosamente as orientações estabelecidas. O Ministério da Agricultura é responsável pela publicação das normas, enquanto as certificadoras acreditadas pelo Inmetro fazem as auditorias e emitem o selo do programa.

(Fonte: Equipe AgriPoint.)

## SEGURANÇA ALIMENTAR NA COPA DE 2014.

**P**rojeto de Segurança Alimentar do Conselho Regional de Medicina Veterinária do Rio de Janeiro (CRMV-RJ), elaborado pelo Dr. Zander Miranda, da UFF, foi apresentado à Prefeitura do RJ e tem por objetivo garantir a segurança alimentar tanto dos esportistas, quanto dos demais consumidores do Estado do RJ, propondo colaboração na estruturação do evento nos âmbitos da saúde em relação à inocuidade dos alimentos.

O Projeto foi baseado na experiência chinesa das Olimpíadas de Pequim, quando foi criado o Programa de Segurança Alimentar, através do Centro Olímpico para Segurança Alimentar, o qual foi responsável pelo controle de qualidade dos alimentos, seguindo Normas de Segurança e Boas Práticas para a cadeia alimentar.

Para tanto será necessário a elaboração de um Manual de Segurança Alimentar específico para eventos desse porte, integrando a



segurança alimentar em toda a cadeia, desde a produção, rotulagem, armazenamento e transporte dos alimentos.



# USO DE SELO PARA FISCALIZAÇÃO EM VINHOS TEM NOVO PRAZO.

**A** Receita Federal revogou para 1º de janeiro de 2012, a obrigatoriedade do Selo de Controle Fiscal para vinhos. O Selo foi criado com o objetivo de facilitar a fiscalização sobre produtos falsificados e contrabandeados e já está sendo utilizado desde o início do ano por alguns fabricantes nacionais e importadores. Segundo Carlos Paviani, presidente do Ibravin (Instituto Brasileiro do Vinho), essa obrigatoriedade faz diminuir a concorrência da bebida que entra no País de forma ilegal tendo a vantagem de não sofrer com a carga tributária de até 52%.

(Fonte: Alimentação Fora do Lar, set/2011.)



Nada substitui  
a especialização.



■ Desde 1993, quem atua no setor de alimentos pode contar com a Food Design, consultoria em gestão da qualidade 100% especializada em alimentos, da produção primária até a distribuição. E essa especialização faz toda a diferença. Porque só quem é especialista tem o conhecimento, a experiência e a visão de conjunto que permitem integrar todas as ferramentas e sistemas de modo realmente eficaz, usando o recurso certo para cada situação específica, evitando gastos desnecessários, trazendo ganhos em cada etapa da cadeia de alimentos.

■ Especialização não é apenas um detalhe – é tudo. Para fazê-la trabalhar a seu favor, ligue para a Food Design: 11 3120.6965 | 3218.1919. Ou acesse: [www.fooddesign.com.br](http://www.fooddesign.com.br)

**FOOD  
DESIGN**

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO DA QUALIDADE  
PARA ALIMENTOS E BEBIDAS



**INCADEP**  
Semeando  
Conhecimento

## INSTITUTO DE CAPACITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

O Instituto de Capacitação e Desenvolvimento Profissional – INCADEP é uma instituição criada com a missão de contribuir para a valorização do ser humano, tendo como base o ensino, a pesquisa e a aplicação de métodos e técnicas que resultem na capacitação e no desenvolvimento profissional.



Assessoria  
Consultoria

Cursos de: Aperfeiçoamento,  
Atualização, Especialização,  
Reciclagem e outros treinamentos  
Organização e promoções de eventos  
Pesquisa

C o o r d e n a ç ã o

**Professor Homero Rogério Arruda Vieira**  
incadep@terra .com.br

**CONHECER MAIS PARA FAZER MELHOR!**

Sede: Rua Aníta Ribas n.º 352, Jardim Social - CEP 82.520-610  
Fone/Fax : (41) 33621856 Curitiba – PR.

# NOTÍCIAS

## FOME NOTURNA.

**E**studo realizado por pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) sugere que trabalhadores noturnos apresentam alterações em funções hormonais que podem deixá-los predispostos a comer mais, ganhar peso e desenvolver síndrome metabólica – um conjunto de fatores de risco cardiovascular que inclui hiperglicemia, hipertensão arterial, obesidade e aumento da circunferência da cintura.

Esses resultados já foram demonstrados pela literatura científica internacional, entretanto, não haviam desvendado se esse aumento ocorria devido ao estresse causado pela quebra do ritmo biológico ocasionada pela vigília no período noturno ou por um fator de ordem puramente comportamental.

Segundo o coordenador do estudo, Bruno Geloneze Neto, “a função hormonal estomacal de regulação da saciação sofre alteração nas pessoas que trabalham à noite. Normalmente, após a refeição a produção de grelina cai abaixo dos níveis basais, o que não ocorreu entre as trabalhadoras noturnas avaliadas, outra diferença observada foi em relação à xenina, hormônio que normalmente aumenta após a refeição, contribuindo para a saciação. Mas nas mulheres que trabalham à noite, a produção de xenina não subiu”.

(Fonte: agencia.fapesp.br/14663)



Os autores têm ampla vivência profissional como consultores, auditores e professores na área da qualidade e segurança de alimentos. Em várias oportunidades, conheceram os diversos problemas que atormentam o segmento de alimentos e, também, alguns caminhos para equacionar um universo de requisitos a serem atendidos.

apoiado por  
sbCTA  
www.sbcta.org.br

## Implementação de Sistemas da Qualidade e Segurança dos Alimentos

### VOLUME 01

Juliane Dias  
Luciana Heredia  
Fernando Ubarana  
Ellen Lopes

apoio  
sbCTA  
www.sbcta.org.br

Neste livro, os leitores encontrarão um formato de publicação com linguagem direta, objetiva, casual e ao mesmo tempo recheada de dicas e informações úteis para os profissionais da área da qualidade em empresas de alimentos. Requisitos normativos, legislações, experiência em campo e sugestões pessoais, são oferecidas nos seguintes capítulos: Introdução e conceitos básicos; O papel da alta direção das empresas; Comunicação; Competência; Gestão da informação; Melhoria e atualização; Mantendo um ambiente adequado; Qualificação de fornecedores; Desenvolvimento do estudo de APPCC; Anexos.

**DISPONÍVEL NA REDAÇÃO,  
COM DESCONTO AOS  
ASSINANTES. R\$ 55,00**

revista  
**Higiene  
Alimentar**

Rua das Gardêneas, 36 - 04047-010 - São Paulo-SP

Fone: (11) 5589-5732 - Fax: (11) 5583-1016

redacao@higienealimentar.com.br - www.higienealimentar.com.br

# { Palmito Floresta

## 40 anos de Tradição e Qualidade

*Da nossa família para a sua.*



Há 4 décadas a **Palmito Floresta** trabalha com os objetivos de proporcionar produtos de qualidade, garantir o bem-estar do próximo e a preservação do meio ambiente.

A **Palmito Floresta** é uma empresa pioneira no cultivo e na industrialização da pupunha no Vale do Ribeira Paulista, investindo em sua produção e contribuindo para a preservação de espécies nativas em risco de extinção.

O carinho e cuidado com o palmito vêm de família. Em nossa empresa, sua produção é uma tradição que passa de pai para filho. Como resultado dessa história, o produto que chega à sua mesa é da mais alta qualidade.

A **Família Floresta** espera que sua família saboreie nossos produtos com a mesma satisfação que temos em produzi-los.



**Palmito  
FLORESTA** 

Desde 1970

Faz bem para você, para natureza e para comunidade!

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

tel.: 55 11 3844-1711