

# revista Higiene Alimentar

março/abril 2011

volume 25 - nº 194/195



ISSN 0101-9171

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

Afiliada à:  
Associação Brasileira de Editores Científicos e

**ANATEC**  
PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS

## CONDIÇÃO DOS ALIMENTOS EM ESTABELECIMENTOS VAREJISTAS.

A comercialização dos alimentos concentrou-se, nos últimos anos, em redes de distribuição de grande porte, condição que exige não só investimentos vultosos em instalações mas, também, equipamentos e mão-de-obra especializada para garantir a qualidade dos alimentos.

**LEIA TAMBÉM OUTROS TRABALHOS INÉDITOS.**

- CARTILHA PARA TREINAMENTO DE MANIPULADORES. ❖
- CONDICÕES SANITÁRIAS DE COMÉRCIO AMBULANTE DE ALIMENTOS. ❖
- MONITORAMENTO DE TEMPERATURA DE EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO EM SUPERMERCADOS. ❖
- PARALELO ENTRE A PRESENÇA DO NUTRICIONISTA E A SITUAÇÃO HIGIÊNICA DE UANs. ❖
- INFRA-ESTRUTURA DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO ENTERAL. ❖
- CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DO CONSUMIDOR DE CARNE EM SANTA MARIA, RS. ❖
- LISTERIA MONOCYTOGENES EM SALAMES ARTESANAIS. ❖
- NITRATO E NITRITO EM PRODUTOS CÂRNEOS E A FORMAÇÃO DE NITROSAMÍNIAS. ❖
- QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FRANGOS ABATIDOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. ❖
- VIABILIDADE DE LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS EM BEBIDA FERMENTADA. ❖
- QUALIDADE DA ÁGUA FORNECIDA POR APARELHOS DE FILTRAÇÃO RÁPIDA. ❖
- ROTULAGEM DE BISCOITOS E SNACKS: CONSIDERAÇÕES SOBRE A OBRIGATORIEDADE DE INFORMAÇÕES. ❖

# revista Higiene Alimentar

**Prezados Assinantes: Renovem sua assinatura para 2011 e garantam a continuidade do recebimento de Higiene Alimentar. Em 2011 serão 6 exemplares bimestrais, contendo 12 edições, de janeiro a dezembro, mais um exemplar especial.**

**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  
2010, POR R\$  
215,00 E GANHE DE  
PRESENTE OS ANAIS  
DO IV CONGRESSO  
LATINOAMERICANO  
DE HIGIENISTAS DE  
ALIMENTOS, COM  
610 PGS. E 700  
TRABALHOS  
APRESENTADOS.**

## GESTÃO SISTEMICA EM GMP INTEGRA O CONTROLE

### DO TODO COM A VISÃO DAS PARTES.

O início da agora propalada “Década de Ouro Brasileira” dá incentivo, estímulo a um processo decisivo na configuração de um mercado de alimentos diferenciado no Brasil. Sob *nova gerência* desde 1º de janeiro, o horizonte de nossa terra se mostra promissor.

Vivemos um vaticínio para o surgimento de uma cultura mais voltada à Qualidade, muito mais profissionalizada e exigente, fundamentada em critérios técnicos e direcionada à satisfação e segurança do mercado consumidor interno e de exportação. Há muitas décadas antes, era promessa um *Brasil celeiro do mundo*. Hoje, esse mesmo mundo coloca-nos em evidência, muito mais do que só um país emergente do BRIC. A América Latina tende a ser integrada, fortalecida nessa nova ótica política, herança bendita que sinaliza aparentemente bons agouros. Muita sustentabilidade, infraestrutura, energia e alimentos serão requeridos.

A segurança desses alimentos no mundo, exige processos íntegros e seguros, conforme dita o Codex Alimentarius: *Todos, todos têm o direito de esperar que os alimentos sejam inócuos e aptos para consumo*. Para atender esses requisitos universais, ações de prevenção e controle são primordiais. Foram e continuam sendo a base do GMP – *Good Manufacturing Practices*, pré-requisito obrigatório para assegurar integridade no processamento, manufatura, fabricação dos alimentos. Validação dos protocolos é a palavra chave requerida: todos os fornecedores são

chamados a serem partícipes em tangenciar a Gestão Integrada em “*Quality Assurance*”. Nos EUA estima-se investimentos de US\$ 1,6 bilhões no reforço da Segurança dos Alimentos junto ao FDA a partir deste ano.

As NBR 22.000 e 22.004, desde 2006, fazem uma releitura onde a visão agrega importantes responsabilidades ao profissional gestor, ao profissional educador. Indicadores da Qualidade que exigem oportunidades de melhorias, detectadas e implementadas por equipes ágeis em constante capacitação e educação continuada. Qualidade oriunda de profissionais cada vez mais capacitados em buscar a excelência em tudo e todos. Excelência em reduzir / eliminar o perigo da contaminação. Excelência, maestria em dominar os perigos. Excelência de sermos “expertises” em minimizar riscos de falhas. Há sim os que não compartilham dessa mudança inexorável, mas seu destino é, como fixa, John Ruskin: ‘Dificilmente existirá algo que alguém não possa fazer pior e vender mais barato e quem considerar só preço será merecida vítima’. O inverso - a correta postura que se busca hoje - é planejar bem o fazer, realizar bem o plano e documentar bem o ‘bem feito’. Informação e aprendizado incessante em novas técnicas e conceitos urge, numa leitura constante de evolução.

Elementos que compõe as Boas Práticas (*Good Practices*) são base prioritária para o HACCP, buscando assegurar que ninguém seja surpreendido por tais perigos e riscos. Organismos oficiais e clientes exigem o GMP/BPF porque colocam

a responsabilidade pela segurança do produto - no produtor. Se uma contaminação eventualmente ocorrer, produtos são rejeitados e até recolhidos do mercado. O retrabalho pode ser infelizmente, parte dos negócios. E retrabalho dá trabalho, é prejuízo, é mácula em arranhar para sempre no dossiê do produto - e do produtor.

Deste modo, há exponencial espaço para melhoramentos e para permanecermos competitivos, é prioridade exatamente melhorar continuamente essas Boas Práticas. A nova diretiva mundial sobre a responsabilidade do produto e serviços, originária da Europa, torna-nos vulneráveis em mercados importantes que exigem conceitos *Food Safety* de forma mandatória. Protocolos dos mercados chileno e americano são sempre rigorosos, só para citar 2 exemplos próximos. Para atender a expectativa que se faz em qualidade nesse mundo que nos reverencia e ao mesmo nos exige competência, é realmente oportunidade de ouro otimizar e investir em Qualidade com Q maiúsculo. Q de querer evoluir. Q de questão de sobrevivência para esses próximos 10 anos e os outros 10 depois ...

As aptidões diversas inerentes das equipes, precisarão ser desenvolvidas. Como ilustra Kiyoshi Suzaki em 2005 no livro ‘The new shop floor management’ o nível dessas aptidões deve requerer um volume coeso e sólido de grande número de pessoas dominando o conhecimento intelectual da empresa. Muitas vezes temos somente o núcleo da direção apta e a área operacional rotacionando na base, ignorando informações téc-

nicas. Existe até evolução, mas aos trancos, o célebre modelo 'serrote' do vai e vem. É urgente a fixação em todos, de corretos procedimentos de Qualidade e Higiene no dia a dia: 'O início de um hábito é como um fio invisível; a repetição reforça o fio até que o cabo nos prenda de forma irreversível no pensamento e ação' escreveu S. Marden.

Prevenir o impossível será na maioria das vezes, impossível. Nós todos podemos entretanto, prevenir o que podemos pensar. Analisar previamente os possíveis riscos potenciais e tentar eliminá-los ou controlá-los é papel vital na Garantia de Qualidade do Alimento Seguro. Estudo e aprendizado é o diferencial para as equipes como já demonstrado. Somos o que pensamos, e pensamos o que lemos e vemos. E somos o que fazemos pelo intermédio do que pensamos ...

Jamais devem ser desconsiderados os princípios e regras de GMP no treinamento básico para estrutura de sustentação HACCP, BRC, FSSC, Codex, EFSIS, FDA, ou seja o requisito que for: Quando as Boas Práticas de Fabricação - as 'Melhores Práticas' não são respeitadas, não há como e nem porque implementar o HACCP ou outros modelos evoluídos em *Food Safety*.

Cada projeto precisa ser único, com conteúdo aplicado conforme necessidades a cobrir. Normalmente um bom grupo de treinandos GMP abrange carga horária inicial de 6 a 24 horas, de acordo com o escopo da proposta. E reciclagens - contínuas. Importante é prover a interatividade, proporcionando o desafio de um aprendizado real e aplicação prática eficaz. Didática criativa e modelos pedagógicos planejados são essenciais. Ferramentas de capacitação em 'Higiene e Segurança dos Alimentos' e conhecimento do 'Mundo Invisível dos Microrganismos' se faz indispensável. Aprender e aplicar tais Ferramentas da Qualidade, executando integralmente os Padrões & Procedimentos, gera somatória do bem feito. Michel Weill, em 2005, na conclusão do livro 'A Gestão da Qualidade' já preconizava: 'Qualidade Total se baseia no conjunto da empresa, particularmente nos recursos humanos, para enfrentar pressões concorrentes crescentes, ao mesmo tempo que deve satisfazer o conjunto das partes envolvidas para justificar seu lugar na sociedade'.

A "Aprendizagem das partes para sucesso do todo" requer uma mudança positiva de comportamento decorrente de novos conhecimentos,

habilidades, atitudes, conceitos e filosofias. As capacitações para uma boa visão sistêmica em quaisquer Boas Práticas precisam envolver: transmissão de informação, modificação de atitudes, desenvolvimento de habilidades e modificação de conceitos, gerando daí os meios para proporcionar a aprendizagem. Finalmente, buscar o desenvolvimento das pessoas sempre estruturado em longo prazo, num incessante desdobramento em lapidar as potencialidades das equipes na capacitação contínua. Nosso desafio nessa vindoura, esperamos mesmo, Década de Ouro... Pense nisso!

Maio de 2011.

**JOSÉ CARLOS GIORDANO**  
Diretor e consultor em food safety.  
JCG Assessoria em Higiene e Qualidade, São Paulo.  
umbrellagmp@terra.com.br

REFERÊNCIAS

- 1 - A Gestão da Qualidade, Michel Weill, Edições Loyola 2005
- 2 - Guia prático para supervisão no chão-de-fábrica, Kiyoshi Suzuki, IMAM, 2005
- 3 - Cartilhas Qualidade em Quadrinhos, Higiene e Segurança - 2006, e Microbiologia - 2010

# 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





técnica e soluções  
**INTELIGENTES.**

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

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

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

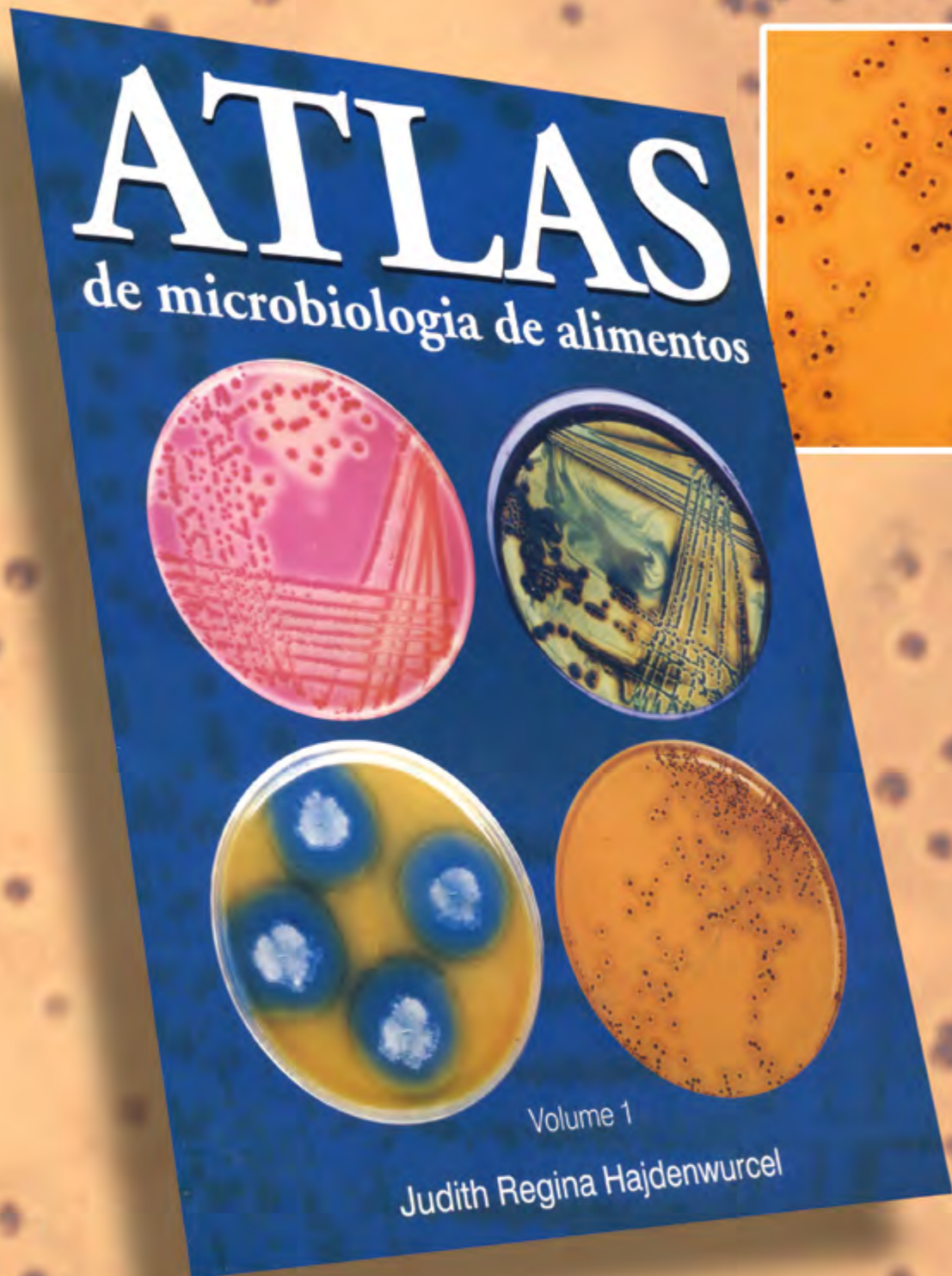
**GESTÃO ORGANIZACIONAL**  
Diagnóstico, consultoria e auditoria para Gestão da Qualidade ISO 9001:2000 e da Segurança dos Alimentos ISO 22000:2005; Consultoria em Boas Práticas de Fabricação (GMP) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP); Modelação de sistemas de planejamento e gerenciamento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

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

**DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS**  
Treinamentos comportamentais para trabalho em equipe, conscientização para a qualidade, motivação, liderança e formação de multiplicadores.

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

**Liner Consultoria em Sistemas de Gestão**  
Fone: (11)3691-2121 ou e-mail [liner@linerconsultoria.com.br](mailto:liner@linerconsultoria.com.br)



# Biblioteca das Ciências Alimentares

revista  
**Higiene Alimentar**



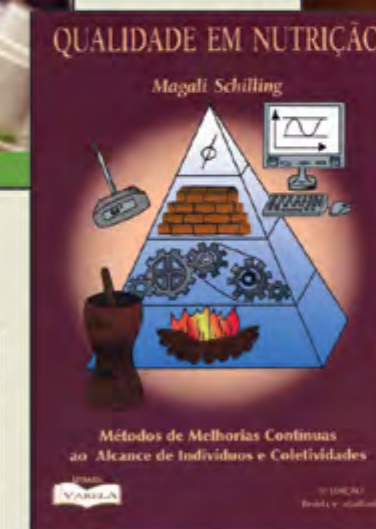
R\$ 48,00



R\$ 58,00



R\$ 100,00



R\$ 55,00



R\$ 56,00



R\$ 30,00

revista  
**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](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)  
home page: [www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)

**DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO  
FALE CONOSCO**

Fone (11) 5589-5732 - Fax: (11) 5583-1016  
E-mail: [redacao@higienealimentar.com.br](mailto:redacao@higienealimentar.com.br)

Editoria:  
**José Cezar Panetta**

Editoria Científica:  
**Sílvia P. Nascimento**

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

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

Circulação/Cadastro:  
**Celso Marquetti**

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

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

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

Impressão:  
**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	18
ARTIGOS	
Condições higiênic-sanitárias de um comércio ambulante da cidade de Umuarama, PR: estudo de caso.	24
Qualidade microbiológica da água de coco comercializada por ambulantes no centro de Fortaleza, CE.	30
Monitoramento das temperaturas de equipamentos de refrigeração em supermercados da cidade de Maceió, AL.	35
Monitoramento da temperatura de preparações quentes e frias em uma unidade de alimentação e nutrição.	40
Avaliação das condições higiênic-sanitárias e do conhecimento das boas práticas em restaurantes self-service do município de Barra do Garças, MT.	46
Condições higiênic-sanitárias de unidades de alimentação e nutrição, relacionadas com a presença do nutricionista.	51
Infraestrutura da unidade de preparação de alimentos - nutrição enteral.	58
Panificadoras de conveniência e panificadoras de serviço: avaliação das condições higiênic-sanitárias.	62
Caracterização de resíduos sólidos de feculárias, para potencial incorporação em alimentos.	70
Produção e avaliação físico-química da aguardente de mel de abelha (Apis mellifera).	75
Redução da cristalização em doce de leite com a utilização da enzima $\beta$ -galactosidase.	79
Estudo de alguns aspectos microbiológicos e microscópicos em ovos de páscoa produzidos artesanalmente.	86
Avaliação das boas práticas de manipulação do pescado em três estabelecimentos varejistas da cidade do Rio de Janeiro, RJ.	92
Análise de água dos bebedouros da universidade da cidade de Uberaba, MG.	98
Avaliação da qualidade da água fornecida por aparelhos de filtração rápida.	103
Caracterização do perfil do consumidor de carne na cidade de Santa Maria (RS), quanto à segurança dos alimentos.	109
O uso de nitrato e nitrito em produtos cárneos e a formação de n-nitrosaminas.	114
Qualidade microbiológica de frangos abatidos no estado do rio de janeiro.	122
PESQUISAS	
Perfil microbiológico de linguiças mistas.	129
Ocorrência de listeria monocytogenes em salames artesanais.	134
Viabilidade de lactobacillus acidophilus em bebida fermentada, saborizada a partir de soro lácteo e inulina.	139
Qualidade microbiológica de méis comercializados na região do Vale do Jaguaribe, CE.	143
Avaliação da qualidade microbiológica da alface (lactuca sativa), comercializada na cidade de Pará de Minas, MG.	148
Eficiência da lavagem e dos desinfetantes sobre coliformes termotolerantes em vegetais frescos.	154
Condições higiênic-sanitárias do caldo de cana comercializado em Teixeira de Freitas, BA.	158
Qualidade microbiológica de alimentos servidos em um hotel-resort do estado da Bahia.	167
Avaliação sensorial de formulação de molho de tomate adicionado do cogumelo agaricus brasiliensis.	172
Estudo comparativo entre três técnicas de desglaciamento de filé de pescada.	178
Avaliação dos métodos rápidos de análise microbiológica na indústria de alimentos.	187
Fritura por imersão: um estudo de caso.	192
LEGISLAÇÃO	198
NOTÍCIAS	206

# 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 Dellt estamos estendendo esse material as empresas, escolas técnicas, faculdades e órgãos de fiscalização para apresentação da palestra in company.

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

AGENDE UMA APRESENTAÇÃO PARA SUA EQUIPE

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



# 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)**

Afilhada à: Associação Brasileira de Editores Científicos e **ANATEC** PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS

**Redação:**  
 Rua das Gardêneas, nº 36 - Mirandópolis  
 CEP 04047- 010 - São Paulo - SP  
 Fone: 11 5589-5732 – Fax: 11 5583-1016  
 e-mail: redacao@higienealimentar.com.br

ACESSE

www.higienealimentar.com.br

## CAPAES

### Capacitação em Alimentação Escolar

#### Programação

MÓDULOS PODERÁ SER EFETUADO A INSCRIÇÃO DE MÓDULOS SEPARADAMENTE.  
 Cada módulo, sendo o primeiro módulo obrigatório. O certificado de aprovação será emitido após a aprovação em todos os módulos. Os módulos poderão ser repetidos e reformados.

Módulo 09	DATA	DURAÇÃO
Educação Alimentar Claudio Agrolli	21 e 22/05/2011	14h

Módulo 10	DATA	DURAÇÃO
Temas Complementares: Gestão e Administração de Resíduos e Meio Ambiente; O Nutricionista na Equipe Pública de Gestão.	23 e 24/06/2011	14h

#### Informações

HORÁRIOS: Sábados e Domingos

www.higienealimentar.com.br

Local: **SINESP** - Sindicato dos Nutricionistas do Estado de São Paulo  
 Rua 24 de Maio, 104 - 8º andar - Cerro - 01041-000  
 Fone: 11 - 3397-5263 / 3338-2539 / 3361-4208 - Fax: 11 - 3361-4237

Comissão Organizadora:  
 • Ernane Sampaio dos Reis - Presidente do Conselho de Administração  
 • Mônica Krueger Andrade - Membro do Conselho de Administração  
 • Rosana Maria Nogueira - Membro do Conselho de Administração

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

Fone:  
(11) 3207-1617

e-mail:  
dpi@dpieditora.com.br

## EXPEDIENTE

### 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. 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.
14. Não serão recebidos trabalhos via fax.
15. 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.
16. 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<br>Alex Augusto Gonçalves - UFERSA, Mossoró, RN<br>Andrea Troller Pinto - UFRGS/ Fac. De Med. Veterinária<br>Arlindo Garcia Moreno - USP/ Fac.Med.Vet. Zootec., Pirassununga, SP<br>Bruno De Cassio V. De Barros - Univ. Fed. Pará<br>Cleube Andrade Boari - Univ. Fed. Lavras, MG<br>Clícia Capibaribe Leite - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA<br>Dalva Maria De N.Fortunato - Univ. Fed. Bahia, Salvador, BA<br>Daniela Maria Alves Chaud - Univ.Presbiteriana Mackenzie, Fac. Nutrição<br>Eneo Alves Da Silva Junior - Central Diagnósticos Laborat., São Paulo, SP<br>Evelise Oliveira T. R. Silva - USP/ Fac.Med.Vet. Zootec., São Paulo, SP<br>Gabriel Isaías Lee Tunon - Univ. Federal Sergipe<br>Ivany Rodrigues De Moraes - Pref. Munic. Sorocaba, SP<br>Jacqueline Tanury M. Peresi - Inst. Adolfo Lutz, S. José Rio Preto, SP<br>Jorge Luiz Fortuna - Universidade do Estado da Bahia, Salvador<br>Jose De Arimatea Freitas - Univ. Fed. Rural da Amazônia/ ISPA, Manaus, AM<br>Lys Mary Bileski Candido - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR<br>Maria Das Graças Pinto Arruda - Vig. Sanitária Secret. Saúde de Ceará<br>Marina Vieira Da Silva - USP/ ESALQ, Piracicaba, SP<br>Patricia De Freitas Kobayashi - USP/ Fac. Saúde Pública<br>Regine Helena S.F. Vieira - Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, CE<br>Rejane Maria De Souza Alves - Min. Saúde/ Sistema VETA, Brasília, DF<br>Renata Tieko Nassu - EMBRAPA, Agroind. Trop. Fortaleza, CE<br>Roberta H. Piccoli Do Valle - Univ. Fed. Lavras, MG<br>Rubens Toshio Fukuda - MAPA/ SIF, Barretos, SP<br>Sandra Maria Oliveira M.Veiga - Univ. Fed. Alfenas<br>Shirley De Mello P.Abrantes - FIOCRUZ/ Lab.Contr. Alim., Rio de Janeiro, RJ<br>Simplicio Alves De Lima - MAPA/ SIF, Fortaleza, CE<br>Sonia De Paula Toledo Prado - Instituto Adolfo Lutz, Ribeirão Preto, SP<br>Suely Stringari De Sousa - Pref. Munic. São Paulo/ VISA, SP | Consuelo Lúcia Souza de Lima - UFPA, Belém, PA.<br>Crispim Humberto G.Cruz - UNESP, São José Rio Preto, SP.<br>Edgar F. Oliveira de Jesus - COPPE / UFRJ<br>Edleide Freitas Pires - UFPE, Recife, PE.<br>Eliana Fatima Mesquita - Univ. Fed. Fluminense<br>Elke Stedefeldt - Dep.Nutrição, Unifesp, Santos, SP<br>Elmo Rampini de Souza - EV/UFF, Niterói, RJ<br>Ermino Braga Filho - Serv. Insp. Prod. Origem Animal/ ADEPARA<br>Ernani Porto - ESALQ, USP, Piracicaba, SP.<br>Fernando Leite Hoffmann - UNESP, S. José Rio Preto, SP<br>Fernando Nuno Sousa - ACELETRON<br>Flavio Buratti - Univ.Metodista, SP<br>Glênio Cavalcanti de Barros - FV/UFPE, Recife, PE.<br>Glícia Maria T. Calazans - UFPE, Recife, PE.<br>Helio Vital - CETEX<br>Homero R. Arruda Vieira - UFPR, Incadep, Curitiba, PR.<br>Iacir Francisco dos Santos - EV/UFF, Niterói, RJ.<br>Irene Popper - UNIV. EST. LONDRINA, PR.<br>Jayme Augusto Menegucci Azevedo - PUC-PR, Curitiba<br>Jayme Azevedo - Univ. Católica do Paraná<br>Jorge Fernandes Fuentes Zapata - Univ.Fed.Ceará, Fortaleza.<br>José Paes de Almeida Nogueira Pinto - FMVZ/UNESP, Botucatu, SP<br>Judith Regina Hajdenwurcel - ESCOLA FED. QUÍMICA, RJ.<br>Lize Stangarlin - Alimentos/Alimentação, Sta.Maria, RS.<br>Luiz Francisco Prata - FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP.<br>Manuela Guerra - Esc.Sup.Hotelaria, Estoril, Portugal.<br>Maria da Graça Fichel NasNascimento - EMBRAPA, RJ.<br>Maria Lima Garbelotti - I. ADOLFO LUTZ, SP<br>Massami Shimokomaki - Univ. Est. Londrina, Paraná<br>Mauro Carlos Lopes Souza - Univ. Est. Rio de Janeiro<br>Natal Jataí de Camargo - Secr. Saúde Paraná, Curitiba.<br>Nelcindo Nascimento Terra - Univ. Fed. de Santa Maria, RS<br>Oswaldo Durival Rossi Jr. - UNESP, Jaboticabal, SP.<br>Paulo Sergio de Arruda Pinto - Univ. Fed. Viçosa, MG.<br>Pedro Marinho de Carvalho Neto - FMV/UFPE, Recife, PE.<br>Renata Tieko Nassu - EMBRAPA, CE.<br>Renato João S. de Freitas - Univ. Fed. Paraná, Curitiba, PR<br>Ricardo Moreira Calil - SIF/MAPA, SP.<br>Roberto de Oliveira Roça - Fac.Ciênc.Agron.UNESP/ Botucatu,SP Botucatu,SP. Fac. Cien.Agronômicas, Botucatu, SP<br>Robson Maia Franco - EV/UFF, Niterói, RJ.<br>Rogério Manuel Lemes de Campos - Univ. Complutense de Madri, ESPANHA<br>Romeu Cantusio Neto - UNICAMP/ SANASA, Campinas, SP<br>Sergio Borges Mano - EV/UFF, Niterói, RJ.<br>Sergio Coube Bogado - MAPA. RJ.<br>Tânia Lucia Montenegro Stanford - UFPE, Recife, PE.<br>Teófilo José Pimentel da Silva - EV/UFF, Niterói, RJ.<br>Urgel de Almeida Lima - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.<br>Victor Augustus Marin - FIOCRUZ, RJ.<br>Zander Barreto Miranda - EV/UFF, Niterói, RJ<br>Zelyta Pinheiro de Faro - UFPE, Recife, PE. |
|--|---|

#### CONSELHEIROS ADJUNTOS

- Álvaro Bisol Serafim - Univ.Fed. Goiás  
 Angela Maria Soares Cordonha - UNIV.Fed. RN  
 Antonella G. Schlotdmann - Dep. Insp.Mun.Alimentos, São Paulo, SP  
 Antonio Renato S. de Casimiro - Univ.Fed. Ceará, Fortaleza.  
 Aristides Cunha Rudge - UNESP/Fac.Med.Vet.Zootec., Botucatu, SP  
 Carlos Alberto Lima dos Santos - FAO (apos.), RJ.  
 Carlos Alberto Martins Cordeiro - Univ. Fed. Pará, Bragança, PA  
 Carlos Alberto Zikan - MAPA/ SIF, Santos, SP  
 Carlos Augusto F. Oliveira - USP, Pirassununga, SP  
 Carlos de Souza Lucci - UNISA, São Paulo, SP.  
 Carlos Eugênio Daudt - Univ. Fed. Santa Maria, RS.



**Mudanças climáticas e as interfaces com o saneamento.**

De 25 a 27 de maio, a ABES-SP – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental promove o seminário *Mudanças Climáticas e as Interfaces com o Saneamento*. O evento tem como objetivo divulgar os principais conceitos, informações sobre políticas públicas, mecanismos de mercado e inventários de emissões de GEE para os profissionais do setor de saneamento básico; promover a integração da ABES-SP com outras instituições e grupos de trabalho interessados no tema; mobilizar a sociedade para participar do esforço mundial no combate às mudanças climáticas; apresentar experiências e estudos de caso sobre a temática; discutir questões relacionadas ao risco climático, seu gerenciamento e correlação com a saúde e a educação ambiental; apresentar mecanismos de financiamento de iniciativas e prevenção das mudanças climáticas e mitigação dos GEE; e promover a inauguração da Câmara Técnica de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas.

Para informações ou inscrições entre em contato pelo email: [gerencia@abes-sp.org.br](mailto:gerencia@abes-sp.org.br) ou pelo telefone: 3814-1872. Acesse a programação completa do evento no link: <http://www.abes-sp.org.br/cursos-e-eventos>.

**Dante Ragazzi Pauli**

*Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, presidente, São Paulo.*



**Relatório britânico reforça contribuição dos transgênicos para a agricultura sustentável.**

Lançado em abril de 2011 no Reino Unido, o levantamento sobre uso de transgênicos na agricultura – que reúne os dados de 1996 a 2009 – indica que a adoção desses produtos contribuiu para reduzir a emissão de gases de efeito estufa provenientes da agricultura, diminuiu a pulverização com defensivos e aumentou significativamente os rendimentos dos agricultores, especialmente nos países em desenvolvimento.

A tecnologia contribuiu, também, para aumentar a produtividade e a produção global de culturas-chave. Os principais resultados do estudo são: redução na emissão de gases de efeito estufa; redução de defensivos agrícolas; diminuição da erosão do solo; ganhos econômicos para os produtores; aumento da produção de alimentos e redução da área de plantio. Para mais informações acesse: [www.cib.org.br](http://www.cib.org.br) ou a PG Economics Limited, fundada

em 1999 e especializada em serviços de assessoria e consultoria para a agricultura ([www.pgeconomics.co.uk](http://www.pgeconomics.co.uk))

**Graham Brookes**

*PG Economics Limited, presidente, Londres, UK.*



**Pcr bax system é passaporte para entrada de carne brasileira na china.**

Desde 2008, o órgão federal chinês AQSIQ - Administração Geral de Supervisão da Qualidade, Inspeção e Quarentena determina a tecnologia PCR BAX System como sua metodologia oficial para a detecção de bactérias patogênicas em seu procedimentos de inspeção e quarentena de entrada e saída de produtos alimentícios.

A liberação de três dos treze frigoríficos inspecionados, fez com que os fabricantes brasileiros acelerem a adoção de métodos e procedimentos que atendam às exigências chinesas. A expectativa é que nos próximos meses, o governo chinês amplie a lista de frigoríficos exportadores de suínos e aves, período em que se pretende sanar todas as dúvidas e questionamentos dos chineses em relação às demais indústrias. “É positivo, um bom começo.” afirma o presidente da Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína, Pedro de Camargo Neto. Ele espera, em um ano, chegar a 20 frigoríficos autorizados a vender carne suína à China

Para mais informações sobre exigências do mercado internacional de carnes e saber como implantar a metodologia BAX System, a Verus Madasa oferece um canal de relacionamento exclusivo para profissionais, indústrias e laboratórios: [tecnologia@verusmadasa.com.br](mailto:tecnologia@verusmadasa.com.br); 11 - 3095-5632

**Márcia Meyer**

*Food Service Consultoria, diretora, Rio de Janeiro.*



**Mestrado profissional em saúde coletiva.**

O objetivo deste Programa, aprovado pela CAPES, será a capacitação de profissionais da Saúde para a prática transformadora no âmbito da Saúde Coletiva, visando a solução de problemas e a proposição de inovações para o Sistema Único de Saúde (SUS), por meio do método científico e da atualização do conhecimento.

O curso é gratuito e será desenvolvido em 2 (dois) anos. As disciplinas serão ministradas às sextas-feiras, em período integral. Poderão candidatar-se somente servidores públicos municipais, estaduais, federais, de autarquias e de fundações (área da Saúde).

A Área de Concentração do Programa é Gestão e práticas de saúde, com as seguintes linhas de pesquisa: Práticas de saúde Sistemas e Serviços de Saúde, Condições de vida e situação de saúde, e Aleitamento materno e nutrição em saúde coletiva. Outras informações podem ser obtidos pelo e-mail [posgradsaudecoletiva@isaude.sp.gov.br](mailto:posgradsaudecoletiva@isaude.sp.gov.br)

**Instituto de Saúde**

*Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo (SES-SP).*



**Riscos à saúde provocados por enchentes**

Ministério da Saúde alerta para os riscos à saúde provocados por enchentes, como as doenças parasitárias (transmitidas pela água) e as diarreicas. A leptospirose é umas das doenças mais comuns em períodos de enchente, pois é transmitida ao homem por meio da urina de roedores. Os alimentos também devem ser manuseados com cuidado. A orientação é que qualquer alimento que tenha tido contato direto com a água de enchente seja descartado.

Entrar em contato com o Centro de Zoonoses ou Corpo de Bombeiros locais, caso encontrar um animal aparentemente peçonhento, como serpentes, aranhas e escorpiões que são comuns com ocorrência de inundações.

Edição: Talita Cavalcante/ Agência Brasil, jan/2011



**63ª Reunião Anual da SBPC - “Cerrado: água, alimento e energia”.**



Já estão abertas as inscrições para participar da 63ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), que

será realizada de 10 a 15 de julho, na Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, GO. O evento que acontece anualmente é considerado o maior encontro científico do País, sendo aberto ao público e voltado principalmente para estudantes, pesquisadores, técnicos, gestores públicos

e privados, entre outros profissionais.

Serão realizadas diversas atividades, tais como conferências, simpósios e mesas-redondas, com a participação de cientistas renomados de todas as regiões do País. O objetivo dessas atividades será discutir políticas públicas de educação, ciência, tecnologia, meio ambiente e saúde, além de mostrar os avanços da ciência nas mais diversas áreas do conhecimento. Boa parte dessas discussões versará sobre o tema central do evento: “Cerrado: água, alimento e energia”.

O evento é aberto ao público, que pode participar gratuitamente e sem inscrição prévia da maioria das atividades. A inscrição é necessária apenas para aqueles que pretendem apresentar trabalhos científicos, que queiram participar de um dos minicursos ou receber a programação impressa. Mais informações no site <http://www.sbpnet.org.br/goiania>, onde constam todas as normas de inscrição e participação das sessões de posters para apresentação de trabalho de pesquisa científica e dos minicursos.

**Ministério da Ciência e Tecnologia**

*Brasília, DF.*

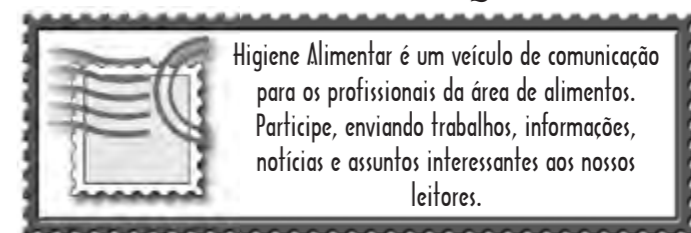


**16º Encontro Nacional de Química Analítica.**

Com o tema “Química Analítica sem Fronteiras”, o evento será realizado de 23 a 26 de Outubro de 2011, no Campos do Jordão Convention Center, localizado na cidade de Campos do Jordão, SP.

A programação científica será composta por workshops, minicursos, conferências, simpósios, sessões coordenadas, sessões de painéis, homenagens e atividades sociais, o 16º ENQA será um importante momento para reflexões e discussões sobre a química analítica como parte da celebração do Ano Internacional da Química (AIQ-2011). Os temas que serão abordados fazem parte do cotidiano atual da Química Analítica brasileira e mundial, entre eles: alimentos, ambiente, combustíveis e derivados, educação e ensino de química analítica, fármacos e drogas de abuso, instrumentação analítica, materiais inorgânicos, materiais biológicos, metrologia e quimiometria.

**Encontro Nacional de Química Analítica**



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

## MAIO

19/05/2011

Agudos - SP.

III FÓRUM HUMANA ALIMENTAR DE ATUALIDADES EM NUTRIÇÃO NA PRÁTICA CLÍNICA.

Informações: [www.humanaalimentar.com.br/forum/comunicacao@humanaalimentar.com.br](http://www.humanaalimentar.com.br/forum/comunicacao@humanaalimentar.com.br)

Telefone: (14) 3366-6900

19 e 20/05/2011

São Paulo - SP

VII FORUM NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR.

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

[forummerendaescolar@fenerc.com.br](mailto:forummerendaescolar@fenerc.com.br);

Telefones: 11- 2495.9727 / 11- 2305.0293;

Fax: 11-2305.0174

## JUNHO

06 a 09/06/2011

São Paulo - SP

SEMANA INTERNACIONAL DA ALIMENTAÇÃO E HOSPITALIDADE - FISPAL

Informações: Brazil Trade Show - 2Pró

Comunicação: 11-3030.9463/9461;

[www.2pro.com.br](http://www.2pro.com.br);

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

08 e 09/06/2011

Campo Grande - MS

CONGRESSO INTERNACIONAL DA CARNE 2011

Informações: [www.congressodacarne2011.com.br](http://www.congressodacarne2011.com.br)

13 a 17/06/2011

São Paulo - SP

FEICORTE - FEIRA INTERNACIONAL DA CADEIA PRODUTIVA DA CARNE

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

13 a 17/06/2011

Buenos Aires - ARGENTINA

FITHEP - BAIRES EXPOALIMENTARIA 2011

Informações: [www.publitec.com.ar](http://www.publitec.com.ar)

14 e 15/06/2011

Porto Alegre - RS

11ª EXPO SUPERMERCADOS

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

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

(51) 3333-3272 / 9967-7448 - [polesed@ctde.com.br](mailto:polesed@ctde.com.br)

15 a 18/06/2011

São Paulo - SP

IV CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO INTEGRADA (CBNI) - GANEPÃO 2011

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

[ganepao@ganep.com.br](mailto:ganepao@ganep.com.br)

19 a 22/06/2011

Mentréal - Quebec - CANADÁ

CANADIAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION 2011 ANNUAL CONFERENCE

Informações: : (613) 725-3769

[www.cpha.ca/en/conferences/conf2011.aspx](http://www.cpha.ca/en/conferences/conf2011.aspx);

[conference@cpha.ca](mailto:conference@cpha.ca)

19 a 23/06/2011

Bordeaux - França

VINEXPO 2011 - a dinamização dos mercados.

Informações: [www.vinexpo.com](http://www.vinexpo.com)



20 e 21/06/2011

São Paulo - SP

X SIMPÓSIO INTERNACIONAL ABRAPA DE INOCUIDADE DE ALIMENTOS.

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

## JULHO

18 e 19/08/2011

São Luis - MA

7º FÓRUM NACIONAL DE NUTRIÇÃO

Informações: (11) 5041-9321

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

[eventos@nutricaoempauta.com.br](mailto:eventos@nutricaoempauta.com.br)

19 a 22/07/2011

São Paulo - SP

FIPAN 2011 - Feira Internacional da Panificação, Confeitaria e do Varejo independente de alimentos.

Local: Expo Center Norte.

Informações: <http://www.fipan.com.br/fipan2011/>

20 a 22/07/2011

Malásia

SCIENTIFIC CONFERENCE 2011 - MALAYSIAN DIETITIANS ASSOCIATION

Informações: [www.dietitians.org.my](http://www.dietitians.org.my);

[yhtan@hkl.gov.my](mailto:yhtan@hkl.gov.my)

## SETEMBRO

20 a 22/09/2011

São Paulo - SP

II CONGRESSO ANALÍTICA LATIN AMERICANA

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





# AGENDA

## OUTUBRO

05/10/2011

Washington - EUA

IAFI - CONGRESSO MUNDIAL DE PESCADO E DERIVADOS 2011

Informações: [www.iafi.net](http://www.iafi.net)

19 A 21/10/2011

Barcelona - ESPANHA

X CONGRESO SEEDO - SOCIEDAD ESPAÑOLA PARA EL ESTUDIO DE LA OBESIDAD

Informações: [www.seedo2011.com](http://www.seedo2011.com);

[info@seedo2011.com](mailto:info@seedo2011.com)

23 a 26/10/2011

Campos do Jordão - SP

XVI ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA ANALÍTICA.

Informações: [www.usp.br/enqa2011](http://www.usp.br/enqa2011)

26 a 29/10/2011

Madri - ESPANHA

XI EUROPEAN NUTRITION CONFERENCE

Informações: [www.fensmadrid2011.com](http://www.fensmadrid2011.com);

[info@fensmadrid2011.com](mailto:info@fensmadrid2011.com)

31/10 a 04/11/2011

Balneário Camboriú - SC

COLACMAR 2011 - XIV CONGRESSO LATINOAMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR.

Informações: [www.colacmar2011.com](http://www.colacmar2011.com)

31/10 a 04/11/2011

Porto Seguro - BA

V SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO - INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

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

**Papaya Brasil V SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO**  
Inovação e Sustentabilidade

Já está no ar o site do V Simpósio do Papaya Brasileiro, que acontece de 31 de outubro a 04 de novembro, em Porto Seguro, Bahia.

**31/10 a 04/11/2011**  
Náutico Praia Hotel & Convention Center  
Porto Seguro - Bahia

Programação, inscrições, envio de trabalhos, hospedagem e outras informações você encontra no site oficial Simpósio.

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

## NOVEMBRO

01 a 04/11/2011

Florianópolis - SC

XXXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA

38º CONBRAVET

Informações: [conbravet2011@attitudepromo.com.br](mailto:conbravet2011@attitudepromo.com.br);

48-3035.4388

08 a 11/11/2011

Recife - PE

FISPAL TECNOLOGIA NORDESTE - FISPAL FOOD SERVICE NORDESTE - ABF FRANCHISING EXPO-NORDESTE,

Informações: [www.btsmedia.biz](http://www.btsmedia.biz); [www.2pro.com.br](http://www.2pro.com.br)

10 a 12/11/2011

Florianópolis - SC

I CONGRESSO LATINOAMERICANO DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA

Informações: <http://www.officialturismo.com.br/ghiu/default.asp?aba=eventos&pag=exibir&cod=2428>



### II Congresso Brasileiro de Alimentação Coletiva

### I Congresso Latino Americano de Alimentação Coletiva

# ELABORAÇÃO DE CARTILHA PARA TREINAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS DE UM RESTAURANTE COMERCIAL EM SANTA MARIA, RS.

## RESUMO

Atualmente, a qualidade é componente fundamental dos alimentos, assim como a segurança é componente indispensável da qualidade (PANETTA, 1998). O presente estudo foi realizado em um restaurante comercial de Santa Maria-RS, no período de março a abril de 2009. Foi elaborada uma cartilha para recebimento e estoque de alimentos, realizando-se um treinamento com 100% dos funcionários do restaurante, com o intuito de esclarecer procedimentos corretos a serem adotados nas etapas de recebimento e armazenagem dos alimentos. Embora não tenha sido aplicado nenhum método de avaliação quantitativo da aprendizagem dos participantes, pôde-se observar que os mesmos participaram da atividade e discutiram situações do cotidiano da empresa, mostrando interesse em utilizar o que lhes foi passado no treinamento.

Palavras-chave: Capacitação. Manipulação dos alimentos. Higiene. Qualidade.

## SUMMARY

Currently, quality is a key component of food, and security is essential

**Tatiana Barbieri** ✉  
**Karina de Souza Rodrigues**  
Curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA).

**Cristiana Basso**  
Centro Universitário Franciscano (UNIFRA).

**Luciana Martins**  
Nutricionista do restaurante comercial em Santa Maria, RS  
✉ tatiana.barbieri@hotmail.com

*component of quality (Panetta, 1998). This study was conducted in a commercial restaurant in Santa Maria-RS in the period from March to April 2009. A booklet was prepared for receiving and storage of food, where a training with 100% of the employees of the restaurant in order to clarify the correct procedures to be adopted in the steps of receiving and storing food. Although it was not used any method of quantitative evaluation of the learning of participants, it was noted that they participated in the activity and day-by-day situations discussed the company, showing interest in using what they have learned in the training.*

Keywords: Training. Food handling. Food hygiene. Quality.

## INTRODUÇÃO

O homem consome alimentos, tanto de origem vegetal, como animal, que podem ser contaminados por microrganismos patogênicos ou deteriorantes, podendo ocorrer desde a sua produção, manipulação, transporte, armazenamento e distribuição (SILVA, 1999; ALMEIDA, 1998).

Segundo a RDC nº 216 (BRASIL, 2004), o manipulador de alimentos é qualquer pessoa do serviço de alimentação que entra em contato direto ou indireto com o alimento.

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

Partindo desse pressuposto, constatou-se a necessidade da elaboração de uma cartilha para recebimento e

estoque de mercadorias, para padronizar e esclarecer aos funcionários designados a esta função os procedimentos corretos a serem empregados nesta atividade.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em um restaurante comercial de Santa Maria, RS, no período de março a abril de 2009, durante o estágio em Unidades de Alimentação e Nutrição, do curso de Nutrição do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA).

Para a elaboração da cartilha, primeiramente foi realizada uma busca bibliográfica de cartilhas já existentes nos sites de programas relacionados ao assunto na internet. Os assuntos abordados no material foram definidos conforme as principais deficiências e dificuldades diagnosticadas, além de contemplar as exigências da legislação vigente.

A cartilha contém assuntos claros e objetivos como: forma adequada de receber a mercadoria; explicações sobre nota fiscal, quantidade, rotulagem, embalagem, temperatura e qualidade dos alimentos; forma de armazenar os alimentos, apontando a necessidade de armazenar separado cada tipo de alimento, principalmente em relação a temperatura adequada, embalagem em que deverá ficar armazenado, ventilação e espaço suficiente entre produtos, paredes e chão.

Por fim, foi realizado um treinamento para os funcionários de maneira informal, onde a nutricionista e a estagiária do local distribuíram a cartilha para cada funcionário e expuseram os assuntos contidos nela. Participaram do treinamento 100% dos funcionários da empresa designados a esta função e três gerentes do restaurante.

O treinamento foi realizado na troca de turno da empresa, com duração de 30 minutos, em uma sala de

reuniões contida nas dependências externas do restaurante durante o período da tarde.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pôde-se observar que os funcionários foram receptivos ao treinamento e que os mesmos estavam interessados em aprender e colocar em prática os assuntos discutidos. Os mesmos participaram da discussão, descrevendo situações ocorridas durante o trabalho, fazendo com que o treinamento fosse interativo, e não apenas uma exposição de assuntos.

Candeias (1997), descreve que a mudança no comportamento individual após uma ação educativa, beneficiará de um modo geral, toda a população na qual este indivíduo encontra-se envolvido. Independente da ação a ser desenvolvida, deverá sempre estar sob a orientação de um profissional da área.

Alves, Andrade e Guimarães (2008), descrevem em seu estudo que a inspeção realizada antes do treinamento, o percentual de itens não satisfatórios encontrado foi de 31,25% e na primeira inspeção após o treinamento, o percentual de itens não satisfatórios foi de 0%. No entanto descrevem que este percentual tende a aumentar ao longo do tempo, devido à dificuldade de implantação das boas práticas adquiridas com o treinamento. Ainda ressalta que se torna imperativa a realização de treinamentos para manipuladores de alimentos com intervalos de um mês entre eles, pois o percentual de itens insatisfatórios e de não conformidade aumentou no período após quatro semanas do treinamento.

Para Souza, Germano e Germano (2004), faz-se necessário criar um programa de treinamento para que a cada novo encontro com os treinandos, novos conteúdos sejam apresentados, ou no mínimo, utilize-se outra abordagem para o mesmo

tema; as técnicas, igualmente, devem variar. Deve-se utilizar sempre uma linguagem simples que possa atingir o público alvo, pois o uso de linguagem técnica, desconhecida dos manipuladores, dispersa a atenção e o interesse do grupo.

Southier e Novello (2008), após treinamento realizado com manipuladores em uma unidade de alimentação no Paraná, observaram uma melhora considerável em alguns itens como: higiene de utensílios, higiene do estoque e dos balcões. Também relatam ter encontrado certa dificuldade em manter limpo e organizado o espaço destinado ao estoque, embora tenham notado melhorias, devido ao trânsito intenso dos funcionários no local e estes não respondiam pela situação em que se encontravam, o que ocasionava descaso com os cuidados higiênicos no momento em que entravam para buscar alimentos e outros materiais.

Para que o treinamento consiga alcançar o descrito, é necessário, também, o acompanhamento constante das práticas higiênicas e operacionais dos manipuladores após o treinamento, detectando dessa forma se ainda persistem falhas no processo, identificando os manipuladores que estão com maior dificuldade de assimilação e realizando reciclagens, tendo o cuidado de usar técnicas diferentes a cada reciclagem (SOUZA, GERMANO, GERMANO, 2004).

## CONCLUSÃO

Tendo em vista que a cartilha e o treinamento foram bem aceitos pelos funcionários, faz-se necessário a realização de uma avaliação posterior, para perceber quantitativamente o grau de aprendizado contínuo dos mesmos.

Sendo assim, pôde-se observar que a cartilha e o treinamento foram de grande valia para a percepção dos erros que podem estar acontecendo na recepção e estoque dos alimentos

e também para reforçar a maneira correta de como proceder em cada etapa.

Percebe-se, também, que mais treinamentos devem ser realizados, englobando diferentes assuntos, para que todas as etapas de processamento dos alimentos sejam realizadas de maneira segura para que o resultado final continue sendo a oferta de produtos de qualidade.

## REFERÊNCIAS

CANDEIAS, N.M.F. Conceitos de educação e promoção em saúde: mudanças individuais e mudanças organizacionais. **Rev. Saúde Pública**. V. 31, n.2, p. 209-13. 1997.

ALMEIDA, C.R.O. Sistema HCCP como instrumento para garantir inocuidade dos

alimentos. **Rev. Hig. Alimentar**. V. 12, n. 53, 1998.

SILVA, J.A. As novas perspectivas para o controle sanitário dos alimentos. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 14, n. 65, 1999.

ALVES, L.C.; ANDRADE, L.P.; GUIMARÃES, K.A.S. Treinamento sobre higiene e controle de qualidade para manipuladores de alimentos de uma unidade de alimentação e nutrição. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 22, n. 166/167, 2008.

HIRAYAMA, K.B.; MAISTRO, L.C.; MARTINELLI, R.M. Controle de qualidade higiênico sanitário no processo de produção de alimentos através da detecção de *Staphylococcus Aureus* em mãos de manipuladores. **Rev. Nutrição em Pauta**, 2006. Disponível em: [http://www.nutricaoempauta.com.br/lista\\_artigo.php?cod=467](http://www.nutricaoempauta.com.br/lista_artigo.php?cod=467)

SOUTHIER, N.; NOVELLO, D. Treinamento, avaliação e orientação de manipuladores, sobre práticas de higiene em uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Guapuva, PR. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 22, n. 162, 2008.

SOUZA, R.R.; GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Técnica da simulação aplicada ao treinamento de manipuladores de alimentos, como recurso para a segurança alimentar de refeições transportadas. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 18, n. 122, 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº. 216**. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. De 15 de setembro de 2004.

PANETTA, J.C. O manipulador: Fator de Segurança e Qualidade dos Alimentos. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 8, n. 12, 1998.

# REFLEXOS DA HABILITAÇÃO AO SISBIPOA SOBRE A ECONOMIA, O BEM-ESTAR DA COLETIVIDADE E A COMPETITIVIDADE AGROINDUSTRIAL.

**A**tualmente considero a habilitação ao SISBIPOA (Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) a ferramenta com maior potencial gerador de competitividade para as pequenas e médias agroindústrias de produtos de origem animal, pois permite à empresa ultrapassar as barreiras do comércio intermunicipal e interestadual.

Entretanto, por depender de adaptações no sistema pleiteante (Serviços de Inspeção Municipal ou Estadual), pode não ser o caminho mais curto nem o menos oneroso para o crescimento agroindustrial, principalmente por depender de vontade política para a efetivação das melhorias no sistema fiscalizador.

**Tiago Luís Pretto** ✉  
Médico Veterinário (CRMV-RS 8470),  
mestrando em Engenharia da Produção,  
da Universidade Federal de  
Santa Maria, RS.  
Paludo & Pretto Assessoria Veterinária.

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

De um modo geral, os diagnósticos que temos feito, são de que as esferas de inspeção municipal e estadual não estão estruturadas para cumprir aos requisitos de equivalência propostos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Há falta de equipamentos, veículos, estrutura administrativa e, principalmente, técnicos capacitados.

Por outro lado, é importante que antes de fazer qualquer investimento nesse sentido, os municípios e estados se certifiquem de que há expressivo talento empreendedor dentre as empresas sob sua fiscalização. De nada adianta ter-se uma estrutura de inspeção equivalente à federal se não houver empresários com a ousadia necessária para arriscar novos vãos, principalmente na área comercial.

Da mesma forma, a empresa deve ter clareza sobre suas metas de crescimento, pois este tipo de habilitação requer investimentos que podem ir além da necessidade do mercado foco, ou mesmo não ser suficiente, dependendo do tipo de comercialização, como é o caso da exportação.



# VOLATILIDADE DE PREÇOS E CRISES ALIMENTARES.

A história precisa ser sempre um eterno recomeço? Estamos enfrentando o que poderia ser uma outra grande crise alimentar. O Índice de Preços dos Alimentos da FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação) voltou a atingir seu nível mais alto no final de 2010.

E, nos próximos anos, a volatilidade e os preços continuarão altos, se não atacarmos as causas estruturais do desequilíbrio do sistema agrícola internacional. Seguimos reagindo a fatores conjunturais e, portanto, a gerenciar crises.

Até 2050, será necessário aumentar em 70% a produção agrícola mundial e em 100% nos países em desenvolvimento.

Para isso, a primeira e mais importante questão é a do investimento: a participação da agricultura na ajuda oficial ao desenvolvimento agora está em torno de 5%, e deve retornar ao patamar de 19%, de 1980, alcançando os US\$ 44 bilhões por ano.

O orçamento destinado à agricultura pelos países de baixa renda e importadores de alimentos, que hoje gira em torno dos 5%, deveria atingir um mínimo de 10%, e os investimentos privados nacionais e estrangeiros, que representam cerca de US\$ 140 bilhões por ano, deveriam subir para US\$ 200 bilhões. Esses valores são uma fração do que se gasta anualmente na compra de armas, em torno de US\$ 1,5 trilhão.

## Jacques Diouf

Diretor-geral da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), Roma, Itália. Informe CONSEA, 18/02/2011.

Em seguida, temos o comércio internacional de produtos agrícolas, que não é livre nem justo.

É preciso, ainda, chegar a um consenso nas negociações da Organização Mundial do Comércio (OMC) para colocar fim à distorção dos mercados e das medidas comerciais restritivas.

Os países da OCDE proporcionam à sua agricultura um apoio equivalente a quase US\$ 365 bilhões por ano, e seus subsídios e proteção tarifária a favor dos biocombustíveis causam o desvio de 120 milhões de toneladas de cereais do consumo humano para o setor de transportes.

Por último, temos a especulação financeira exacerbada pelas medidas de liberalização dos mercados futuros de produtos agrícolas, em um contexto de crise econômica e financeira. Essas condições tornaram instrumentos de arbitragem de risco em produtos financeiros especulativos que substituem outros investimentos menos rentáveis.

É urgente introduzir novas medidas de transparência e de regulamentação para fazer frente à especulação nos mercados futuros de produtos

agrícolas. Em um contexto também incerto do ponto de vista climático, marcado por inundações e secas, é necessário poder financiar pequenas obras de controle de água, meios de armazenamento locais e estradas rurais, assim como portos de pesca e matadouros.

Só dessa forma será possível garantir a produção de alimentos e melhorar a produtividade e a competitividade dos pequenos agricultores, diminuindo os preços ao consumidor e aumentando a renda das populações rurais, que representam 70% dos pobres no mundo.

A aplicação dessas políticas globais deve ser baseada no respeito dos compromissos assumidos pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento. A gestão de crises é importante, mas a prevenção é melhor. Sem decisões que permitam mudanças estruturais a longo prazo, acompanhadas de vontade política e dos recursos financeiros necessários para sua aplicação, a insegurança alimentar permanecerá.

Isso dará margem a instabilidade política em diversos países e poderá ameaçar a paz e a segurança mundial. Se não forem seguidos por ações, os discursos e promessas das grandes reuniões internacionais apenas aumentarão a frustração e a revolta em um planeta cuja população vai aumentar dos atuais 6,9 bilhões de pessoas para 9,1 bilhões no ano de 2050.

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

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

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



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

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

revista  
**Higiene Alimentar**

# CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANTÁRIAS DE UM COMÉRCIO AMBULANTE DA CIDADE DE UMUARAMA, PR: ESTUDO DE CASO.

Gilberto Alves ✉  
Universidade Paranaense - Umuarama PR  
Gilsyanne Domingues Travain

UNIPAR – Umuarama, PR/ Alimentos Zaeli Ltda

✉ gilberto.alimentos@unipar.br

## RESUMO

Existe um crescente aumento a cada ano do emprego informal nos municípios brasileiros, dentro destes os de vendedores ambulantes comercializando ou preparando alimentos, proporcionando assim condições favoráveis para o aumento do risco de intoxicações alimentares devido às condições higiênicas e manipulações insatisfatórias. Este estudo teve por objetivo avaliar as características do local, equipamentos e manipuladores de um carrinho de lanche localizado nas proximidades de uma Universidade na cidade de Umuarama, PR e analisar microbiologicamente amostras de alimentos (quibe, coxinha, enroladinho e pastel) adquiridos no mesmo, sendo 3 amostras de cada, totalizando 12 amostras, no mês de Junho de 2008. Foram feitas observações sobre características gerais, manipuladores e ambiente. Os parâmetros microbiológicos analisados foram: determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, detenção de bactérias potencialmente patogênicos (pesquisa de *Salmonella* sp e contagem de *Staphylococcus* spp). Todos os resultados estavam dentro dos limites estabelecidos pela RDC Nº 12 (2001), excetuando a coxinha de carne que apresentou coliformes fecais  $5,7 \times 10^2$  NMP/g. Isto indica que os salgados não apresentaram riscos à

saúde do consumidor, mas seria importante mudarem alguns hábitos com a implantação de programas de qualidade tais como Boas Práticas de Fabricação (BPF) como também a troca do fornecedor de carne moída.

Palavras-chave: Análise microbiológica. Salgados. Comida de rua.

## SUMMARY

*There is an increasing growth of informal jobs in Brazilian cities every year, among them there are the ambulant sellers commercializing or preparing aliments, providing favorable conditions to the risky rise of alimentary poisonings due to hygienic conditions and unsatisfactory manipulations. This study had as aim to evaluate the characteristics of place, equipments, and manipulators of a snack cart located close to a university in Umuarama city, Paraná state and to analyze microbiologically samples of foods (kibe, croquettes and pastry) acquired in the place, being three samples of each one, totalizing 12 samples, in June, 2008. Observations were made about the general characteristics, manipulators and environment. The microbiological parameters analyzed were: determination of the most probable number (NMP) of total coliforms and thermo-tolerant, detention of potentially pathogenic bacteria (research of salmonella sp and staphylococcus spp counting). The obtained results indicated the sanitary hygienic conditions of the raw materials, the processing and the manipulation, all the results were within the established limit by the RDC Nº 12 (2001), except the meat croquette that presented fecal coliforms  $5,7 \times 10^2$  NMP/g.. It means that the snacks did not present risk to the consumer's health, but it would be important to change some habits that they have with the application of quality programs such as BPF*

*(Good Practices of Fabrication) as well as the change of the ground meat suppliers.*

Keywords: Microbiological analysis. Snacks. Street food.

## INTRODUÇÃO

A cada ano, é crescente o emprego informal nos municípios brasileiros. Dentro deste contexto, observa-se o aumento no número de vendedores ambulantes nas cidades comercializando ou preparando alimentos. Este quadro proporciona condições favoráveis para o aumento do risco de intoxicações alimentares, quando partimos do pressuposto de que as condições de higiene e manipulação destes alimentos podem ser insatisfatórios (SOTO et al., 2008).

O modo de vida e os hábitos alimentares foram modificados profundamente por fatores que passam pela urbanização, industrialização, profissionalização das mulheres, elevação do nível de educação, acesso mais amplo da população ao lazer, diminuição do tempo disponível para a preparação dos alimentos e/ou seu consumo, as férias e as viagens (EIROA, 1993).

Nas sociedades complexas da pós-modernidade o mercado ambulante se atualiza nos processos de trabalho que nela se inserem, conduzindo homens e mulheres a uma organização de hábitos de vida totalmente diferente dos padrões de até então. A origem da comida de rua remonta a tempos longínquos, quando viajantes, mercadores e peregrinos alimentavam-se nas ruas ao permanecerem longos períodos longe de seus lares. No Brasil, a comida de rua constitui a herança dos escravos, que, desde antes da Abolição, “ancoravam-se nas esquinas e praças com pitêus da senzala ou da tradição portuguesa”

(BEZERRA, 2008). Estudos realizados na América Latina estimam que 25 a 30% do gasto familiar nos grandes centros urbanos se destinam ao consumo de alimentos comercializados por vendedores de alimentos ambulantes (COSTARRICA, 1996).

Ainda de acordo com Bezerra (2008), a comida de rua pode ser entendida como alimentos e bebidas prontos para o consumo, preparados e/ou vendidos em vias públicas e outros locais similares, para consumo imediato ou posterior, mas que não requerem etapas de preparo ou processamento adicionais. Inclui frutas e vegetais vendidos fora de áreas autorizadas.

Por outro lado, estes alimentos podem representar um grave problema à Saúde Pública, pois podem ser importantes veículos de agentes patológicos, principalmente por contaminação microbiológica resultante de más práticas de manipulação; sabe-se que normalmente os ambulantes são membros de classes sociais mais baixas e, não raro, sem conhecimentos básicos de higiene para a manipulação de alimentos (AMSON, 2005, BEZERRA, 2008).

A preocupação com a segurança alimentar vem crescendo nos últimos anos, gerando uma série de discussões entre organizações governamentais, instituições de ensino e indústrias alimentícias, sobre programas que assegurem à população o acesso a produtos que não sejam prejudiciais à saúde (RODRIGUES et al., 2003). Sendo assim, a venda de alimentos comercializados por ambulantes representa riscos à saúde da população, em virtude da condição sanitária dos produtos comercializados.

Atualmente, a qualidade é componente fundamental dos alimentos, como a segurança é componente indispensável da qualidade; pode-se dizer que a segurança alimentar é o acesso seguro do indivíduo a alimentos inócuos, em quantidades necessárias que satisfaçam as suas

necessidades nutritivas, considerando seus hábitos alimentares, de modo a garantir uma vida saudável (SOUZA et al. 2004).

A capacidade de crescimento e de sobrevivência dos micro-organismos patogênicos nos alimentos depende, não somente das características físicas e nutricionais desses alimentos, como também de um conjunto de fatores intrínsecos, tais como: temperatura, pH, atividade da água e potencial de óxido-redução, cada um dos quais pode ser manipulado convenientemente, de modo a impedir a contaminação e o crescimento de micro-organismos patogênicos (PINTO, 1996).

A avaliação da qualidade microbiológica de um produto fornece informações que permitem avaliá-los quanto às condições de processamento, armazenamento e distribuição, quanto à sua vida útil e quanto aos riscos à saúde pública.

Os produtos alimentícios oriundos do comércio ambulante ainda constituem risco à saúde da população, já que os produtos comercializados podem ser facilmente contaminados com micro-organismos patogênicos, devido às condições inadequadas do local (falta de infra-estrutura) de preparo e à falta de conhecimento sobre técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes. Além disso, muitos estabelecimentos de comércio ambulante não contam com sistema de abastecimento de água tratada, o que dificulta a higienização correta dos utensílios utilizados no preparo dos alimentos, bem como a higienização adequada das mãos e a falta de instalações sanitárias, o que faz aumentar os riscos de servirem como veículos de doenças (RODRIGUES et al., 2003).

No Brasil, a ocorrência de doenças transmitidas por alimentos não sofre notificação compulsória sistemática, o que compromete a real avaliação do problema. A Organização Mun-

dial de Saúde e a Organização Pan-Americana da Saúde recomendam a implantação das Boas Práticas entre outros, para melhorar a segurança dos alimentos produzidos em estabelecimentos de pequeno porte. Deste modo, pode-se melhorar a qualidade higiênico-sanitária do produto, identificar os pontos críticos no processamento e estabelecer prioridades para intervenção e controle (OMS, 2002).

O objetivo deste trabalho foi de avaliar as características de local, equipamentos e manipuladores de um carrinho de lanche localizado nas proximidades de uma Universidade na cidade de Umuarama, PR e analisar microbiologicamente amostras de alimentos (quibe, coxinha, enroladinho e pastel) adquiridos no mesmo.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foi escolhido um comércio ambulante nas imediações de uma universidade na cidade de Umuarama, PR. Foram feitas observações sobre as características gerais. Os pontos que foram observados são mostrados na Tabela 1.

Para as avaliações microbiológicas, três amostras de cada produto foram adquiridas no carrinho tota-

lizando doze amostras de salgados, sendo eles: quibe recheado com frango, coxinha de carne, enroladinho de carne e pastel de carne, as amostras foram adquiridas fritas e prontas para consumo. Após a coleta, foram identificadas e acondicionadas em caixas isotérmicas, para que a temperatura do produto se mantivesse constante e em seguida foram transferidas para o laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade Paranaense - UNIPAR, Campus Umuarama, PR.

Nas amostras foram realizadas, em triplicata, as seguintes avaliações microbiológicas: Determinação do número mais provável (NPM) de coliformes totais; Determinação do NPM de coliformes a 45° C; Pesquisa de *Salmonella* sp.; Pesquisa de *Staphylococcus* coagulase positiva. Todas as avaliações microbiológicas foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa N°62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2003).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estabelecimento se localizava em local com fluxo muito grande de

pessoas e veículos. O carrinho era fabricado em aço inoxidável e se encontrava em bom estado de conservação, era coberto e as laterais da área de fritura possuíam vidros de proteção. Nas suas proximidades observava-se a presença de pombos e pássaros, não foi observada a presença de roedores e insetos. Com relação aos utensílios e equipamentos, nem todos estavam em bom estado de conservação. Não havia água encanada no local e nem nas proximidades.

Quanto aos manipuladores, eram em número de dois, sendo que o que manipulava os salgados não tinha contato com dinheiro, usavam jalecos brancos, gorros de tecido e bonés aparentemente limpos. Quanto aos calçados, a pessoa responsável pelas frituras calçava um chinelo e a outra utilizava sapato fechado. As mãos pareciam limpas, unhas curtas, não usavam adornos, porém não usavam luvas e nem máscaras.

Outro fator relevante é que os salgados eram preparados anteriormente e ficavam armazenados em recipientes plásticos e à temperatura ambiente e eram abertos no momento da fritura, quando fritos eram armazenados em estufa à temperatura ambiente até o momento da comercialização.

Os resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras de salgados são mostrados na tabela 02.

Como se pode observar, os resultados acima mostram que as amostras de pastel de carne e enroladinho de carne não apresentaram contaminações. O mesmo aconteceu com as amostras de quibe, excetuando a contagem de coliformes totais. Porém as amostras de coxinha de carne apresentaram contaminações de coliformes (totais e a 45° C), *Staphylococcus* coagulase positiva, sendo ausente a *Salmonella*.

A Resolução RDC N° 216, de 15 de setembro de 2004, dispõe sobre o Regulamento técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, e tem

como objetivo estabelecer procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado. As Boas Práticas são procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação, com a finalidade de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos preparados com a legislação vigente.

De acordo com a RDC citada, alguns itens se encontram em não-conformidade, como a falta de água, pois não permite uma correta higienização de utensílios, equipamentos e higiene de manipuladores; o fluxo grande de pessoas e veículos ao redor do carrinho, proporcionando possíveis contaminações cruzadas devido à poeira; falta da utilização da máscara, que é a proteção contra fluidos das vias aéreas que são veículos de muitas bactérias, e observou-se também que o manipulador falava durante a manipulação. Outro fator em não-conformidade com a RDC era a manutenção dos produtos antes e após a fritura em temperatura ambiente, podendo ocorrer multiplicação de micro-organismos.

A falta de água encanada não permitia a correta higienização das mãos e utensílios, bem como a não possibilidade de controle de pragas, outros grandes veículos de micro-organismos e doenças.

Existem também pontos positivos que auxiliam no controle de conta-

minações, tais como: não utilização de adornos, esmaltes, a presença de aparo de vidro na lateral e a cobertura de material de fácil higienização (aço inoxidável).

Duas pessoas trabalhavam no carrinho, uma delas exclusivamente com recebimento e a outra manipulava os produtos. Mas existem casos, segundo Havas (2000), que alimentos de rua possuem contagens altas de bactérias mesofílicas aeróbicas indicando se as pessoas que manipulavam dinheiro e alimento não realizavam a correta higienização das mãos.

Os manipuladores não utilizavam luvas durante o preparo dos lanches, mas quanto ao uso de luvas, existem controvérsias sobre a sua eficácia com relação à higiene dos alimentos. Segundo Fendler (1998), a luva funciona como uma barreira física, mas está sujeita a rompimentos e, principalmente, pode facilitar o crescimento de micro-organismos na pele, pois cobrem as mãos, aumentando os níveis de umidade e nutrientes necessários para o seu desenvolvimento. A lavagem adequada das mãos seria mais eficiente para a redução dos micro-organismos.

De acordo com os resultados obtidos para as análises microbiológicas, pode-se observar que todas as amostras estavam dentro dos limites estabelecidos pela RDC n°12 da ANVISA (2001), indicando satisfatório. Porém, a coxinha de carne moída apresentou as

maiores contagens dentre os alimentos analisados; o fator que pode ter levado a esta contaminação nos ingredientes, foi provavelmente a carne moída e o formato da coxinha que, diferentemente dos outros salgados, impede uma uniforme penetração de calor, estes dois fatores podem ter ocasionado estas altas contagens bacterianas. Para Mendonça e Granada (1999), as condições higiênicas dos açougues nem sempre são satisfatórias, podendo apresentar contaminação por coliformes, proveniente, principalmente, dos operadores a partir do manuseio constante, matéria-prima contaminada ou por limpeza deficiente dos equipamentos.

De acordo com a Resolução RDC n°12, as características microbiológicas dos salgados devem obedecer aos seguintes padrões: Coliformes a 45° C: máximo de 1,0x10<sup>2</sup>; *Staphylococcus* coagulase positiva: máximo de 1,0x10<sup>3</sup>; *Salmonella* sp: ausência em 25g. Além desses micro-organismos, há padrões para *Bacillus cereus* e *Clostridium* sulfito redutores, porém essas análises não foram realizadas neste trabalho.

Gehlen et al. (2008), analisaram 40 amostras de salgados (coxinhas de frango e esfihas de carne) encontrando resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho para os micro-organismos estudados, sendo que as amostras de coxinhas apresentaram maiores contaminações quando comparadas às esfihas, 40% das coxinhas

Tabela 01 - Itens avaliados para os manipuladores de salgados em um comércio ambulante de Umuarama, Pr.

Itens avaliados
Apresenta asse a pessoa?
Os alimentos se apresentam sem barba ou liguete?
Estão sem adornos?
As unhas estão curtas, sem esmalte e limpas?
Os cabelos estão presos?
Usa avental?
Os aventais se encontram limpos e assados?
Não fumam, tosse ou respiram ou tosse sobre os alimentos?
Não manipulam dinheiro e alimentos ao mesmo tempo?
Usam máscara durante o preparo?
Usam luvas durante o preparo?

TABELA 02 - Resultado das análises microbiológicas dos salgados adquiridos em um estabelecimento de comércio ambulante, Umuarama - Pr. 2008.

	Coxinha de carne	Quibe recheado com frango	Enroladinho de carne	Pastel de carne
Coliformes totais (NPM/g)	5,6x10 <sup>2</sup>	31	zero	zero
Coliformes a 45° C (NPM/g)	16,7	0	zero	zero
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/g)	43	11,0	<1,0	<1,0
<i>Salmonella</i> spp(25g)	ausente	ausente	ausente	ausente

e 20% das esfihas.

Os coliformes são bactérias utilizadas como indicadores de qualidade higiênico-sanitária, destacando-se os coliformes fecais, que são indicadores de contaminação fecal (MENDONÇA, GRANADA, 1999). O Ministério da Saúde, através da Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência nacional de Vigilância Sanitária adotou a denominação coliformes a 45°C, considerando os padrões “coliformes de origem fecal” e “coliformes termotolerantes” como equivalentes a coliformes a 45°C (SILVA, CAVALLI, OLIVEIRA; 2006). A importância da análise de coliformes em alimentos é devido ao fato deste grupo ser bom indicador da qualidade higiênico-sanitária de matérias-primas, equipamentos e manipuladores (MAURÍCIO, GAZOLA, MATIOLI; 2008).

#### CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que os salgados analisados apresentaram qualidade higiênica satisfatória, com exceção da coxinha de carne, que apresentou um valor de coliformes totais acima do adotado na legislação.

Mas mesmo os resultados sendo bons são recomendáveis a realização de programas de treinamento de vendedores ambulantes, de forma a capacitá-los quanto a técnicas de higienização do local de trabalho, de preparo higiênico dos lanches e de higiene pessoal. Recomenda-se também a troca de fornecedor da carne moída.

Sugere-se a adoção de medidas que contribuam para a execução de trabalhos educativos, junto a vendedores e comerciantes, de modo a minimizar os erros e riscos de possíveis contaminações.

#### REFERÊNCIAS

ABDUSSALAM, M.; KAFERSTEIN, F.K. Inocuidad de los alimentos en la atención primaria de

salud. **Foro Mundial de la salud**, v. 15, p. 430-435, 1994.

ALMEIDA, I.B.C.C.; OLIVEIRA, J.V. Avaliação higiênico-sanitária de salsichas e molhos comercializados em carrinhos de cachorro-quente na área central de Campo Grande-MS. **XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia**, Foz do Iguaçu, PR, 21 a 25 de outubro de 2001.

ALVES, L.M.C.; MACEDO, S.M.; DA SILVA, A.F.F. Detecção de Salmonella sp em cachorros-quentes comercializados em vias públicas na cidade de São Luiz-MA. **XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia**, Foz do Iguaçu, PR, 21 a 25 de outubro de 2001.

AMSON, G.V. **Comércio Ambulante de Alimentos em Curitiba: Perfil de Vendedores e Propostas para Programa de Boas Práticas Higiênicas na Manipulação de Alimentos**. UFPR, Curitiba 2005.

ANDRADE, J.N.; SILVA, R.M.M.; BRABES, K.C.S. Avaliação da condições microbiológicas em Unidades de alimentação e nutrição. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n3, p.590-596, maio/jun 2003.

ARAMBULO, P.; ALMEIDA, C.R.; CUELLAR, J.; BELLOTO, A.J. Street food vending in Latin America. **Bull. Pan. Am. Health Organ**, v. 28, n. 4, p. 344-454, 1994.

BEZERRA, A.C.D.; **Alimentos de Rua no Brasil e Saúde Pública**. Annablume Editora Comunicações, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1469, de 29 de dezembro de 2000. Aprova a Norma de Qualidade de Água para Consumo humano. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 de janeiro de 2001.

BRASIL, 2001. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **D.O.U.** de 03/09/2001.

BRASIL, 2002. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados e aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **D.O.U.** de 06/11/2002.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62 de 26 de

agosto de 2003. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária – Oficializar os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e águas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, p.14, 18 de setembro de 2003, Seção 1.

BRASIL, 2004. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. D.O.U. de 16/09/2004.

BRYAN, F.L.; MICHANIE, S.C.; ALVAREZ, P.; PANIAGUA, A.452 **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 23(3): 447-452, set.-dez. 2003

BRITO, G.; CORDEIRO, L. N.; JOSINO, S. A.; MELO, M. L. de; COUTINHO, H. D. M. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Hambúrgueres e Cachorros-quentes Comercializados por Vendedores Ambulantes no Município de Juazeiro do Norte, CE. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, nº 110, p.90-94, julho 2003.

BRYAN, F.L.; TEUFEL, P.; RIAZ, P.; ROCH, S.;QUADAR, F; MALIK, Z. Hazards and critical controlpoints of vending operations at a railway station and bus station in Pakistan. **Journal of Food Protection**,v. 55, p. 534-541, 1992.

CATANOZI, M.P. L.; MORELHÃO, C.C.; IURCI, K.M. Avaliação microbiológica de lanches vendidos em carrinhos de ambulantes na cidade de Araraquara, SP. **Higiene Alimentar**, v. 13, n. 66, p. 116-121, 1999.

COSTARRICA, M.L.; MÓRON, C. Estrategias para el mejoramiento de la calidad de los alimentos callejeros em America Latina y el Caribe. **Food Nutr. Agric.**, v. 17-18, p. 47-57, 1996.

CÂMARA, S. A. V. Surtos de Toxinfecções Alimentares no Estado de Mato Grosso do Sul, no período de 1998-2001. Mato Grosso do Sul, 2002, 79 páginas. Dissertação (Monografia em Gestão em Saúde). **Escola de Saúde Pública**, Campo Grande/ MS.

ERIOA, M.N.U.O Controle da qualidade microbiológica de alimentos em serviços de alimentação. In: **Seminário sobre qualidade na indústria de alimentos Campinas: ITAL**, p 69 -75, 1993.

FURNALETTO, S.M.P., LACERDA, A.A., CERQUEIRA-CAMPOS, M.L. Pesquisa de microorganismos em saladas com maionese adquiridas em restaurantes, lanchonetes e rotisseries. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, vol.16, p.307-316, 1982.

FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. Microorganismos Patogênicos de Importância em Alimentos, in: FRANCO, B. D.G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2002, p.33-71.

FIGUEIREDO, R. M. **Higiene dos alimentos**. Como não comer fungos, bactérias e outros bichos que fazem mal. Disponível em <http://www.higienedosalimentos.com.br/dva.asp> acesso em 18-jul-2004.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002, p.424.

FENDLER, E. J., et al. Handwashing and gloving for food protection. PartII. Effectiveness. **Dairy, Food and Environmental Sanitation**, v. 18, n. 12, p. 824-829, 1998.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996.

GARCIA-CRUZ, C.H.; HOFFMAN, F.L.; BUENO, S.M. Monitoramento microbiológico de lanches vendidos por ambulantes na parte central da cidade de São José do Rio Preto-SP. **Higiene Alimentar**, v. 14, n. 75, p. 48- 51, 2000.

GEHLEN, A. C. et al. Qualidade microbiológica de coxinhas e esfihas comercializadas em dez confeitarias da cidade de Passo Fundo. **Higiene Alimentar**. v. 22, n.162, p.96-100. 2008.

GILBERT, R.J., et al. Guidelines for the microbiological quality of some ready-to-eat foods sampled at the point of sale. **Commun Dis. Public Health**, v. 3, p. 163- 167, 2000.

GÓES, J. A. W. Consumo de Alimentos de Rua em Salvador: o que é que a baiana/ (o) tem?. **Bahia Análise e Dados**. Salvador/ BA, v. 9, nº 2, p.89-92, setembro 1999.

GERMANO, M.I.S; GERMANO, P.M.L.; KAMEI, C.A.K; ABREU, E.S.; RIBEIRO, E.RÇ SILVA, K.C; LAMARDO, L.C.A; ROCHA, M.F.G; VIEIRA, V.K.I; KAWASAKI, V.M.

Manipuladores de alimentos:capacitar? É preciso. Regulamentar?...Será preciso??.

**Higiene Alimentar**, São Paulo, vol.14, n 78 – 79 , p.18-22, nov/dez 2000.

HAVAS, F. About the bacteriological state of notes and coins. **Magyar Allatorvosok Lapja**, v. 8, n. 122, p.501-503.2000.

HANASHIRO, A.; MORITA, M.; TORRES, E. A. F. S.; MATTÉ, M. H. 2002. **Qualidade Higiênico-Sanitária de Alimentos de Rua-Populares Versus Orientais- Comercializados em São Paulo**. Disponível em <www.revnettda.com> acesso em 31-ago-2004.

KONEMAN, E.W.; ALLEN, S.D.; JANDA, W.M. & SCHRECKENBERGER, P.C. & WINN JR., W.C. **Diagnóstico Microbiológico**. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora MEDISI, 2001, 1465p.

LEITE, C.Q.F. et al. Pesquisa de enteropatógenos em alimentos cárneos crus. **Rev. Ciência e Tecnol. Alim.**, v. 8, p. 155-166, 1988.

LUCCA, A. Cachorro-quente comercializado em locais públicos: pontos críticos e características do mercado. São Paulo, 2000. 142p. **Exame de Qualificação** (Mestre em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo (USP).

MAURÍCIO, A. A.; GAZOLA, S.; MATIOLI, G. Dietas enterais não industrializadas: análise microbiológica e verificação de boas práticas de fabricação. **Ver. Nutr. Campinas**. v.21, n.1, p.29-37. 2008.

MENDONÇA, C. R.; GRANADA, G. G. Coliformes em açougues de Pelotas –RS. **Rev. Brás. de Agrociência**. v.5, n.1, p.75-76. 1999.

OLIVEIRA, T. C. R. N. M.; SVIDZINSKI, T. I. E.; HERRERO, F.; CARDOSO, R. F.; SIQUEIRA, V. L. D.; MARCONDES, N. R. **Manual de aulas práticas**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAUDE. **Segurança Básica dos Alimentos para Profissionais da Saúde**. Editora Martin Adans. Yasmine Motorgemi, tradução Andréa Favaro. São Paulo, Roca, 2002.

PINTO, A. D. M. 1996. **Doenças de Origem Microbiana Transmitidas pelos Alimentos**. Disponível em <http:// www.ipv.pt/millenium/ect4\_1.htm> acesso em

08-jul-2004.

SILVA, M. P., CAVALI, D. R., OLIVEIRA, T. C. R. M. Avaliação do padrão coliformes a 45°C a comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos e petrifilm EC na detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* em alimentos. **Ciênc.Tecnol. Alimentos**. v.26, n.2, p.352-359. 2006.

SIQUEIRA, R.S. de **Manual de Microbiologia de Alimentos** EMBRAPA. Centro Nacional de Tecnologia Agro-Industrial de Alimentos – CTAA. Brasília: EMBRAPA, SPI, 1995, 159p.

SOUZA, R.R; GERMANO, P.M.L; GERMANO, M.I.S. Técnica da simulação aplicada ao treinamento de manipuladores de alimentos, como recurso para a segurança alimentar de refeições transportadas. **Higiene Alimentar**, São Paulo, vol.18, n 122 , p.21-24, jul/ago 2004.

SOUZA, S. S. de; PELIOCINI, M. C. F.; PEREIRA, I. M. T. B. A Vigilância Sanitária de Alimentos como Instrumento de Promoção de Saúde: relato de experiência de educação em saúde para o comércio varejista de alimentos e construção de um projeto de parceria. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, nº 113, p.33-37, outubro 2003.

SILVA JR., E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. São Paulo, 1995.

SILVA, F.B., et al. Microbiological quality of street-vendedfoods marketed in Niteroi city-RJ. **XXI Congresso Brasileiro de Microbiologia**, Foz do Iguaçu, PR, 21 a 25 de outubro de 2001

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1997.

SIQUEIRA, R.S. **Manual de Microbiologia de Alimentos**. Brasília: EMBRAPA, 1995.p.73-153.

SOTO, F. R. M. Et al. Metodología de avaliação das condições sanitárias de vendedores ambulantes de alimentos no Município de Ibiúna –SP. **Rev. Brás. Epidemiol**. n.11, v.2, p. 297-303. 2008.

WIRNANO, F.G.; ALLAIN, A. **Street food in developing contries lessons from Asia**. Food Nutr. Agric., v. 1, n. 1, p. 11-18, 1991. ❖

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE COCO COMERCIALIZADA POR AMBULANTES NO CENTRO DE FORTALEZA, CE.

Tiago L. de Albuquerque ✉  
 Maria R. A. Arcanjo  
 Márcia V. L. Soares  
 Curso de Engenharia de Alimentos, CCA/UFC, CE.

Tatiana N. M. Sá  
 Programa de Mestrado em Engenharia Química, CT/UFC, CE.

Claudia M. Martins  
 Suzana C. S. Martins  
 Departamento de Biologia, CC/UFC, CE.

✉ tiagotla1@yahoo.com.br

## RESUMO

A facilidade da comercialização de gêneros alimentícios vem aumentando ao longo dos últimos anos. Essa intensificação se faz visível no chamado comércio ambulante, um tipo de comércio informal e que, na maioria dos casos, está à margem da vigilância dos órgãos competentes. A partir desse pressuposto, o objetivo deste trabalho foi a avaliação microbiológica e higiênico-sanitária da água de coco *in natura* comercializada no comércio ambulante da cidade de Fortaleza-CE. Realizaram-se análises para detecção de coliformes totais, termotolerantes, contagem total de micro-organismos aeróbios mesófilos, bolores e leveduras além da investigação da presença de *Escherichia coli*. O perfil de comercialização dos produtos foi levantado por meio de entrevista com os ambulantes. A maioria das amostras (87,5 %) apresentou-se com nível de contaminação por coliformes a 45 °C acima do aceitável segundo a ANVISA. A contagem de micro-organismos se mostrou elevada para todas

as amostras analisadas, sendo que as mais relevantes foram da ordem de 10<sup>6</sup> UFC.mL<sup>-1</sup> e 10<sup>5</sup> UFC.mL<sup>-1</sup> para aeróbios mesófilos e bolores e leveduras, respectivamente. Além disso, foi possível o isolamento e identificação de *E. coli* em duas das amostras analisadas. A análise do perfil de comercialização da água de coco apontou algumas falhas, como falta de treinamento pelos ambulantes e descuido quanto à higienização das mãos, utensílios e equipamentos. Fatos relevantes e que indicam a necessidade de maior atenção para esse tipo de comércio informal.

Palavras-chave: Comércio informal. Higiene. Coliformes. *E. coli*.

## SUMMARY

*The ease marketing of food has been increasing over recent years. This increase is visible in the so-called mobile commerce, a kind of informal trade and, in most cases is outside the surveillance of bodies. From this assumption, the objective of this study was to evaluate microbiological and sanitary-hygienic water coconut "in natura" itinerant trade marketed in the city of Fortaleza-CE. There were tests for detection of total coliforms, thermotolerant, total count of aerobic mesophilic microorganisms, molds and yeasts than the investigation of the presence of Escherichia coli. The profile of marketing products was raised through interviews with mobile. Most samples (87.5%) presented with levels of contamination by coliforms at 45 °C above the acceptable according to ANVISA. The count of microorganisms was high for all samples, and the most relevant were the order of 10<sup>6</sup> CFU.mL<sup>-1</sup> and 10<sup>5</sup> CFU.mL<sup>-1</sup> for aerobic mesophiles and yeast and mold, respectively. Furthermore, it was possible the isolation and identification of E. coli in two of the samples. The analysis of the*

*marketing of coconut water showed some flaws, like lack of training by walking and neglect on the hygiene of the hands, utensils and equipment. Relevant facts and indicate the need for greater attention to this type of informal trade.*

Keywords: Informal trade. Hygiene. Coliforms. *E. coli*.

## INTRODUÇÃO

Por ser um produto de sabor agradável e de considerável valor nutritivo, o coco verde vem recebendo maior atenção nas últimas décadas. Sua água é considerada uma bebida estéril (enquanto dentro da fruta), refrescante e saborosa, tendo elevada demanda, especialmente, em regiões urbanas e litorâneas (CUENCA, 1998; FAO, 2009).

Seu caráter pouco calórico, sabor peculiar e funcionalidade comprovada, como repositivo de eletrólitos e reidratante, a torna uma bebida popularizada no Brasil, sendo encontrada por todo país e notadamente na região Nordeste (ARAGÃO, 2001). No estado do Ceará, a produção de coco é relevante para economia local, alcançando no estado o posto de segundo maior produtor nacional de coco em 2003 com rendimento médio de 4,2 mil kg/ha (IBGE, 2003).

Com o crescimento da busca pelo produto, sua qualidade vem sendo afetada do ponto de vista microbiológico, uma vez que a comercialização facilitada da bebida tem sido feita de forma inadequada, não se praticando os devidos cuidados no transporte, armazenamento e venda. Água de coco, assim com outros alimentos vendidos por ambulantes, são produtos prontos para o consumo, situados em regiões de grande afluência de pessoas e na maioria dos casos sem a infra-estrutura adequada, constituindo um risco de

contaminação e, conseqüentemente, ameaçando a saúde dos consumidores (BRYAN, 1988).

Estudos realizados com alimentos vendidos por ambulantes em diversas regiões do país demonstraram que esse tipo de produto pode representar um risco para saúde pública. A qualidade dos alimentos está diretamente relacionada com condições de armazenamento, venda e manipulação. Mantido e comercializado na rua, onde não há controle sanitário e onde o alimento permanece durante várias horas exposto à contaminação do ar, à manipulação e a outros fatores, certamente estará correndo risco de ser contaminado (FORTSYTHE, 2002).

Fortuna e Fortuna (2008), numa investigação da qualidade da água de coco comercializada no município de Teixeira de Freitas (BA), relatam que a atividade ambulante é geralmente exercida por pessoas desqualificadas e sem treinamento para o manuseio de alimentos. Desta maneira, torna-se necessário a conscientização desses profissionais do papel que ocupam na sociedade e como proceder no seu ofício para melhor atender as recomendações das leis sanitárias vigentes.

Diante do exposto, este trabalho objetiva a investigação da qualidade microbiológica e higiênico-sanitária da água de coco comercializada por ambulantes da cidade de Fortaleza (CE). O perfil microbiológico das amostras foi descrito em função da estimativa de coliformes totais e termotolerantes, investigação de *Escherichia coli*, contagem total de aeróbios mesófilos e contagem de bolores e leveduras. Além deste perfil, realizou-se ainda um levantamento das condições gerais de comercialização dos produtos por meio de entrevista com os ambulantes.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras, perfazendo um total de 16, foram coletadas em vias do cen-

tro de Fortaleza (CE) no mês de janeiro pelo período da manhã. Adquiriram-se, de cada ambulante, amostras de 100 mL, as quais foram depositadas em frascos esterilizados e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia Ambiental da Universidade Federal do Ceará (UFC). O transporte das amostras foi feito sob refrigeração e o tempo entre coleta e início das análises não ultrapassou duas horas.

As análises seguiram a metodologia estabelecida por Siqueira (1995), e pela Associação Americana de Saúde Pública – *American Public Health Association* (VANDERZANT e SPLITSTOESSER, 1992). Quantificou-se o número de coliformes totais e a 45°C (termotolerantes) pela técnica dos tubos múltiplos, tendo como base a tabela estatística de Hoskins para três tubos (FRANCO, 2002). Foi retirada, ainda, uma alíquota do caldo EC, utilizado na confirmação de coliformes termotolerantes, e semeada em ágar McConkey e Eosina Azul de Metileno. As colônias típicas isoladas foram repicadas em ágar nutritivo inclinado e a partir deste realizaram-se as provas bioquímicas do IMViC para confirmação de *E. coli* (SILVA *et al*, 2001).

A contagem de aeróbios mesófilos, assim como a de bolores e leveduras, foi realizada pelo método da semeadura em profundidade (*pour plate*), utilizando Ágar Padrão de Contagem e Ágar Batata Dextrose acidificado (pH 3,5), respectivamente (SIQUEIRA, 1995).

As condições de trabalho dos ambulantes, assim como os aspectos que envolviam o armazenamento e manipulação do produto comercializado, foram avaliadas por meio de entrevista direta. Os dados foram registrados em ficha específica para observação da qualidade do serviço prestado por estes profissionais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para estimativa de coliformes totais e termotolerantes,



Tabela 1 - Coliformes totais, termotolerantes (a 45 °C), contagem de aeróbios mesófilos, bolores e leveduras.

AMOSTRAS	Col. totais*	Col. a 45 °C*	Contagem de aeróbios mesófilos**	Contagem de bolores e leveduras**	AMOSTRAS	Col. totais*	Col. a 45 °C*	Contagem de aeróbios mesófilos**	Contagem de bolores e leveduras**
A	4,6x10 <sup>2</sup>	4,6x10 <sup>2</sup>	6,4x10 <sup>2</sup>	2,4x10 <sup>1</sup>	I	1,5x10 <sup>2</sup>	4,3x10 <sup>2</sup>	2,0x10 <sup>2</sup>	7,5x10 <sup>2</sup>
B	4,6x10 <sup>2</sup>	4,6x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	5,9x10 <sup>2</sup>	J	9,0x10 <sup>2</sup>	< 3	4,1x10 <sup>2</sup>	1,4x10 <sup>2</sup>
C	2,4x10 <sup>2</sup>	9,3x10 <sup>2</sup>	1,3x10 <sup>2</sup>	4,6x10 <sup>2</sup>	K	9,3x10 <sup>2</sup>	2,3x10 <sup>2</sup>	9,7x10 <sup>2</sup>	5,0x10 <sup>2</sup>
D	1,5x10 <sup>2</sup>	7,5x10 <sup>2</sup>	9,3x10 <sup>2</sup>	6,8x10 <sup>2</sup>	L	1,5x10 <sup>2</sup>	7,5x10 <sup>2</sup>	6,1x10 <sup>2</sup>	2,3x10 <sup>2</sup>
E	4,6x10 <sup>2</sup>	4,6x10 <sup>2</sup>	8,4x10 <sup>2</sup>	6,0x10 <sup>2</sup>	M	4,3x10 <sup>2</sup>	4,0x10 <sup>2</sup>	5,6x10 <sup>2</sup>	7,2x10 <sup>2</sup>
F	2,4x10 <sup>2</sup>	2,4x10 <sup>2</sup>	1,4x10 <sup>2</sup>	4,5x10 <sup>2</sup>	N	2,4x10 <sup>2</sup>	9,3x10 <sup>2</sup>	5,0x10 <sup>2</sup>	3,3x10 <sup>2</sup>
G	4,6x10 <sup>2</sup>	4,6x10 <sup>2</sup>	6,6x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	O	1,5x10 <sup>2</sup>	< 3	4,1x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>
H	2,4x10 <sup>2</sup>	9,0x10 <sup>2</sup>	1,9x10 <sup>2</sup>	3,3x10 <sup>2</sup>	P	2,0x10 <sup>2</sup>	4,0x10 <sup>2</sup>	2,5x10 <sup>2</sup>	7,0x10 <sup>2</sup>
Padrão	-	10 <sup>2</sup>	-	-	Padrão	-	10 <sup>2</sup>	-	-

\*Unidade: NMP/100 mL \*\*Unidade: UFC. mL

assim como a contagem de bactérias mesófilas, bolores e leveduras estão apresentados na Tabela 1.

Pode-se observar que 87,5 % das amostras se apresentaram fora dos padrões estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária em relação à estimativa de coliformes termotolerantes, a qual estabelece um máximo de 10<sup>2</sup> NMP.100 mL<sup>-1</sup> para bactérias deste grupo. Não existem padrões para os outros parâmetros

analisados, porém os altos índices de coliformes totais podem indicar condições higiênicas precárias, visto que essa população de micro-organismos presume a presença de *Escherichia coli* (SIQUEIRA, 1995).

As contagens de bactérias mesófilas aeróbias, bolores e leveduras também se mostraram elevadas, apresentando picos de até 2,3 x10<sup>6</sup> UFC.mL<sup>-1</sup> e 2,4 x10<sup>5</sup> UFC.mL<sup>-1</sup>, respectivamente, fato que pode re-

presentar deterioração da água de coco, possibilidade de toxinfecção alimentar e presença de micotoxinas alergênicas, além das evidentes más condições sanitárias de comercialização do produto.

Dentre as amostras analisadas, em três se detectou a presença de *Escherichia coli*, identificada com o auxílio de meios seletivos, diferenças e testes bioquímicos (Figura 1).

A confirmação positiva para *E. coli* evidencia a contaminação de origem fecal em parte das amostras. Apesar desse micro-organismo, na maioria dos casos, não ser patogênico ao homem, sua detecção alerta para a presença de uma microbiota causadora de doenças, colocando em risco a saúde do público consumidor. As condições de comercialização da água de coco pelos vendedores ambulantes também é considerada precária e pode explicar o nível de contaminação das amostras coletadas. Dentre as irregularidades constatadas

Figura 1 - Porcentagem de *Escherichia coli* nas amostras analisadas e colônias características em Agar EMB.

## Perfil dos Ambulantes

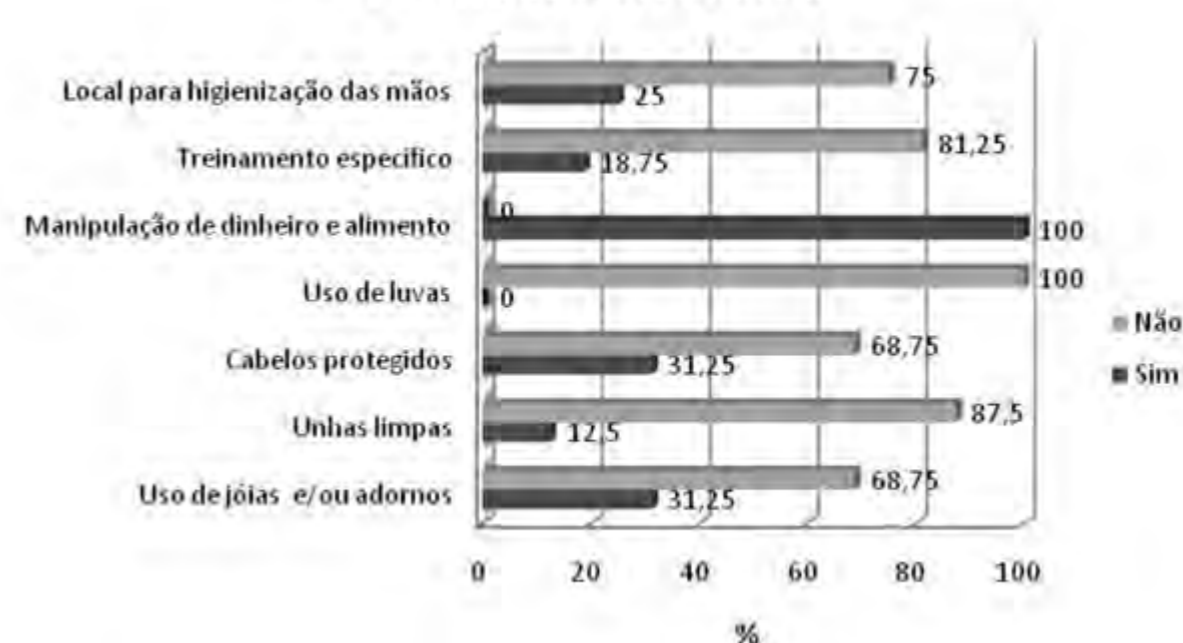


Figura 2 - Perfil higiênico-sanitário dos ambulantes.

está a manipulação de dinheiro e alimento conjuntamente por 100 % dos comerciantes (Figura 2).

Outros fatores, como a falta de local para higienização das mãos (por 75 % dos ambulantes) e ausência de treinamento para a manipulação de alimentos (por 81,25 % dos ambulantes) também contribuem para a ocorrência.

Confrontando-se os resultados obtidos com os presentes na literatura, percebe-se claramente um alto teor de contaminação nas águas de coco verde comercializadas por ambulantes na cidade de Fortaleza. Gomes *et al.* (2009), que analisaram a microbiota da água de coco *in natura* comercializada em Palmas-TO, registraram um percentual de coliformes termotolerantes acima do permitido pela legislação em 11,76 % das amostras; já Fortuna & Fortuna encontraram um total de 34,4 % de amostras com presença de coliformes a 45 ° (termotolerantes) acima do permitido. No presente estudo 87,5 % das amostras analisadas apresentaram-se com valo-

res de coliformes termotolerantes acima do aceitável segundo a RDC n° 12 (ANVISA, 2001), fato preocupante e que compromete a comercialização desse tipo de produto na cidade.

A busca por segurança alimentar e prestação de serviços adequados na área de alimentos é a base para manutenção do valor nutricional e critérios de qualidade sanitária, fatores que são cruciais para garantir a segurança e direitos do consumidor (CGPAN, 2000). Desta maneira, o desafio do Poder Público, particularmente o municipal, é conciliar os interesses dos que recorrem às atividades informais como alternativa de ocupação e a necessidade de garantir a utilização coletiva dos espaços públicos (MALLON & BORTOLOZO, 2005).

### CONCLUSÕES

Os ambulantes, em sua maioria, não apresentaram treinamento específico para manipulação de alimentos; A higienização ineficiente e inadequada de utensílios e equipa-

mentos de trabalho foi a possível causa da contaminação das amostras analisadas;

A exposição e condições de armazenamento e venda desse tipo de produto, assim como a sua facilidade de comercialização, contribuem para o risco alimentar oferecido ao público consumidor.

É notável a necessidade da intensificação de medidas de fiscalização pelos órgãos responsáveis, visando atenuar a margem de risco que alimentos comercializados por ambulantes oferecem à população.

### REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, W. M.; ISBERNER, I. V.; CRUZ, E. M. de O. **Água de coco**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 32 p. (Documentos, 24).
- BRASIL. Resolução RDC n. 12, 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Disponível em: <http://www.

- vigilanciasanita-ria.gov.br/anvisa.html/>. Acesso em: 05 fev. 2009
- BRYAN, F.L.; MICHELLYNIE, S.C.; ALVAREZ, P.; PANIAGUA, A. Critical control points of street-vended food in the Dominican Republic. **Journal of Food Protection**. v 51, 1988. In: RODRIGUES, Kelly Lameiro et al. Condições higiênicas-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 23, n. 3, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: 02-jan-2009. Pré-publicação.
- CGPAN – Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição, 2000. **Garantia da segurança e da qualidade dos produtos e da prestação de serviços na área de alimentos**. Disponível em <http://www.portal.saude.gov.br> acesso em 07-fev-2009.
- CUENCA, M. A. G.; RESENDE, J. M.; SAGGIN JÚNIOR, O. J.; REIS, C. S. Mercado brasileiro do côco: situação atual e perspectivas. In: ARAGÃO, W. M. **Côco: pós-colheita**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 18.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA e ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 9, p. 1-80, set, 2003.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT Database Agricultural**. Disponível em: <http://apps.fao.org>. Acesso em : 15 fevereiro. 2009.
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia de Segurança Alimentar**. Porto Alegre. Artmed, 2002.
- FORTUNA, D. B. S.; FORTUNA, J. L. Avaliação da qualidade microbiológica e higiênico-sanitária da água de coco comercializada em carrinhos ambulantes nos logradouros do município de Teixeira de Freitas (BA). **Revista Baiana de Saúde pública**. v. 32, n. 2, p. 203-217, mai/ago 2008.
- FRANCO, B. D. G. de M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2002.
- GOMES *et al.* **Estudo microbiológico da água de coco (*Cocos nucifera*)**. Disponível em <http://www.biblioteca.sebrae.com.br> acesso em 06-fev-2009.
- MALLON, C.; BORTOLOZO, E. A. F. Q. Alimentos comercializados por ambulantes: uma questão de segurança alimentar. **Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde**, v. 10 (3/4): 65-76, set./dez. 2004.
- SIQUEIRA, R. S. **Manual de Microbiologia dos Alimentos**. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. Rio de Janeiro, p. 73-130. 1995.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.
- VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3rd ed. editors Washington DC: American Public Health Association, 1992. ❖

# MONITORAMENTO DAS TEMPERATURAS DE EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO EM SUPERMERCADOS DA CIDADE DE MACEIÓ, AL.

Carindja Mayara Fernandes Lima ✉  
Universidade Federal de Alagoas - Maceió

✉ carindja\_lima@yahoo.com.br

## RESUMO

Os gêneros alimentícios comercializados necessitam de mecanismos de conservação para garantir a sua inocuidade. Na conservação, a temperatura não tem a capacidade de melhorar o alimento, mas é de fundamental importância para inibir a proliferação microbiana e minimizar reações químicas. Tendo em vista a importância do frio na conservação dos alimentos, objetivou-se investigar as temperaturas dos equipamentos de refrigeração de três supermercados que comercializam alimentos na cidade de Maceió-AL. A tomada das temperaturas foi realizada por termômetro a laser MINIPA-MT 350, sendo avaliadas as médias das temperaturas de acordo com as variáveis: supermercados, turno e dias de aferição, além da análise de correlação linear simples de Pearson (r). Por meio dessas análises pode-se verificar que apenas um supermercado apresentou média de temperatura adequada, segundo a Portaria CVS nº 6/1999. Em relação aos turnos, a temperatura apresentou uma relação diretamente proporcional ao avançar das horas do dia, tendo apenas o horário da manhã com média adequada. Na variável dia, apenas um apresentou-se com temperatura de acordo com a legislação. Constatou-se com esse estudo que quase a totalidade das temperaturas apresentava-

-se inadequada, colocando em risco a vida de prateleira dos produtos, bem como sua segurança sanitária e, conseqüentemente, a saúde da população.

Palavras chaves: Conservação. Segurança dos alimentos. Saúde Pública. Legislação.

## SUMMARY

*Genera food marketed need mechanisms to ensure its conservation and safety. In conservation, the temperature does not have the ability to improve the food, but it is of fundamental importance to inhibit the proliferation and minimize microbial chemical reactions. In view of the importance of cooling in the conservation of food, objectives is investigating the temperature of the cooling equipment at three supermarkets that sell food in the city of Maceió-AL. The taking of temperatures was conducted by the thermometer laser MINIPA-MT 350, which evaluated the averages of temperatures according to the variables: supermarkets, and turn days of benchmarking, in addition to the analysis of single-Pearson linear correlation (r). Through such analysis can be found that only one supermarket presented average temperature appropriate, according to the Ordinance CVS in 6 / 1999. For shifts, the temperature produced a directly proportional to the move of hours of the day, taking only the time of the morning with average adequate. In variable day, only one presented itself with temperature according to the legislation. It was with this study that almost all the temperatures had been inadequate, placing at risk the lives of shelf and safety of the products and consequently the health of the population.*

Keywords: Conservation. Food Safety. Public Health. Legislation.

## INTRODUÇÃO

A produção de gêneros comestíveis necessários para alimentar o homem, em grande parte tem conservação limitada. Para a manutenção do alimento sadio, têm-se desenvolvido muitos mecanismos, dentre os quais se destaca a utilização de baixa temperatura, seja através da refrigeração ou do congelamento (GOÉS et al, 2004).

Na conservação de alimentos perecíveis a temperatura é de fundamental importância, inibindo a proliferação microbiana e minimizando as reações químicas que causam a deterioração; quanto mais baixa a temperatura, mais lentas serão as reações químicas, as ações enzimáticas e o crescimento microbiano. Uma temperatura suficientemente baixa inibirá o crescimento de todos os micro-organismos (NETO et al, 2006, MACÊDO et al, 2000, GOÉS et al, 2004).

A conservação a frio, por refrigeração, não melhora a qualidade do produto, mas retarda o crescimento bacteriano. Portanto, podem-se esperar bons resultados da refrigeração somente quando o produto está saudável e limpo, ou seja, isento de contaminação. (MACÊDO et al, 2000).

A maioria dos micro-organismos requer temperatura superior a 10° C para a sua proliferação, razão pela qual, geralmente considera-se refrigerado o ambiente com temperatura inferior a 10° C, o que inibe a proliferação de micro-organismos mesófilos. No entanto, os psicotróficos conseguem se multiplicar entre as temperaturas de 0°C a 7°C (MURMANN et al, 2005; MACÊDO et al, 2000). Assim, um alimento sofrerá deterioração aproximadamente 2 (duas) vezes mais rápida acima de 10° C do que em temperaturas menores, devido à redução da taxa respiratória e, conseqüentemente, maior conservação do produto (NETO et al, 2006).

Segundo a Portaria nº 6 do Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado de São Paulo, de 10 de março de 1999, que dispõe sobre aprovação do regulamento técnico sobre os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de Alimentos, consideram-se alimentos refrigerados aqueles que são mantidos em temperatura de até 10°C. Essa recomendação é bastante genérica, servindo particularmente como parâmetro de segurança. Na verdade, existem faixas de temperaturas apropriadas a diferentes tipos de alimentos (PORTE et al, 2003).

No período compreendido entre 1983 e 1990, em São Paulo, o armazenamento em refrigeração inadequada contribuiu em 19% para surtos de doenças de origem alimentar. No Rio Grande do Sul, em pesquisa realizada por Pinto (1999 apud MURMANN et al., 2005), foram constatados 1.187 surtos de TIA's (toxiinfecções alimentares) entre os anos de 1988 e 1997.

A segurança dos alimentos é um desafio atual e visa a oferta de alimentos livres de agentes que podem por em risco a saúde. O supermercado, por ser um local onde se expõem à venda alimentos para o consumo da população, apresenta um papel significativo nesse ponto, principalmente no aspecto sanitário (SÁ & MORETTO, 2004 VALENTE, 2001), entretanto, a exposição de produtos à venda em balcões refrigerados, muitas vezes, não atende aos parâmetros de temperatura para o armazenamento adequado de produtos perecíveis. Segundo Mâcedo et al. (2000), o problema mais comum verificado em estabelecimentos comerciais é a temperatura de refrigeração dos equipamentos, encontrando-se acima da ideal, ocasionando a perda da qualidade de alimentos. Constituem, dessa maneira, ponto importante para a população, visto que o controle desses critérios pode prevenir, reduzir

ou eliminar os riscos de ocorrência de perigos de origem microbiana. (SOUSA et al, 2003).

Nesse contexto, o presente trabalho se propôs a avaliar as temperaturas de equipamentos refrigerados, em supermercados da cidade de Maceió-AL. Essa avaliação é de fundamental importância, pois apresenta relação direta com a qualidade sanitária, sendo esta um fator indispensável para a saúde da população. O tema desenvolvido por esse trabalho, mesmo apresentando tal importância, ainda não foi muito bem explorado, sendo necessários outros trabalhos com esse enfoque para subsidiar ações de promoção da saúde pública.

## MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação das temperaturas dos equipamentos refrigerados de exposição de produtos à venda foi realizada em 3 supermercados da cidade de Maceió,AL. Os estabelecimentos se encontram no mesmo bairro e foram sorteados aleatoriamente.

As aferições foram realizadas com termômetro a laser MINIPA-MT 350, nos meses de julho, agosto e setembro e durante 7 (sete) dias não consecutivos, nos três turnos.

Os dados foram verificados quanto à normalidade e homogeneidade das variâncias dos erros e posteriormente foram submetidos à análise de correlação linear simples de Pearson (r) e à análise de variância e teste F. Utilizou-se o teste de Tukey HSD para comparações múltiplas entre as médias das variáveis analisadas. As temperaturas médias foram estimadas por análises descritivas para as variáveis: turnos, supermercados e dias. Foram codificadas, respectivamente, da seguinte forma: a) Turno matutino = 1, b) turno vespertino = 2, c) turno noturno = 3; a) supermercado A= 1, b) supermercado B= 2, c) supermercado C = 3; a) 1º dia =1, b) 2º dia=2, c) 3º dia =3, d) 4º dia = 4, e) 5º dia = 5, f) 6º dia = 6, g) 7º dia

= 7. O pacote computacional usado foi o SPSS Versão 15.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura de conservação de alimentos expostos à venda é fundamental para a sua qualidade e vida de prateleira. Com a conservação inadequada a vida útil do produto é reduzida, com o comprometimento das suas características organolépticas e microbiológica, podendo afetar a saúde do consumidor, além de acarretar perdas econômicas (MURMANN et al, 2004).

Com a análise da Tabela 1 percebe-se que as médias de temperatura em relação aos supermercados apresentaram diferenças significativas (p < 0,01). Apenas o supermercado 1 (um) encontrava-se com a temperatura média (8,7 °C) de acordo com a Portaria CVS nº 6/1999 SP, que preconiza a temperatura máxima de 10 °C para alimentos refrigerados.

Macêdo et al (2000), avaliando a temperatura de gôndolas de exposição de derivados lácteos em supermercados da região de Juiz de Fora/MG, observaram que 66% dos estabelecimentos apresentavam temperaturas

inadequadas de armazenamento. Estudos semelhantes foram constatados por Murman et al (2004), onde 34,5% dos equipamentos de refrigeração de estabelecimentos da cidade de Santa Maria/RS encontravam-se com temperatura acima do permitido pela legislação. Trata-se de uma evidência de que o funcionamento de refrigeradores em faixas de temperatura acima das permitidas por lei pode ser uma prática comum em vários locais do país. Esses dados demonstram a necessidade de implantação de políticas mais efetivas na busca de atualização, com utilização de novas tecnologias e maior conhecimento sobre a legislação a fim de evitar desperdícios e preservar a saúde.

A Tabela 2 trata das variáveis de temperatura em relação ao turno do dia de avaliação. As temperaturas do turno vespertino e noturno apresentaram similaridade estatística pelo teste de Tukey.

Observa-se que apenas no turno matutino, a temperatura média encontra-se na faixa aceitável (9,6°C). Os dados mostram, ainda, que ocorreu elevação da temperatura de um turno para o outro, ou seja, o turno vespertino (11,8 °C) apresentou média de

temperatura maior do que o matutino, e o noturno (12,5 °C) maior do que o vespertino.

A elevação de temperatura de um turno para o outro pode ter relação com os problemas de transferência de calor, pois todos os equipamentos eram do tipo abertos e com o passar do dia o fluxo de pessoas é mais intenso, sendo interrompido apenas durante a noite, e retomado apenas de manhã, justificando, assim, a média de temperatura com valor aceitável no turno matutino. A temperatura ambiente também pode estar contribuindo, pois, como se sabe, na região nordeste, local do estudo, o clima é quente e a temperatura bastante elevada. Segundo Sousa et al. (2003), quando a proporção de calor excede a relação de calor retirada pelo ar do equipamento, a temperatura sobe. Para evitar essa elevação durante o dia, é necessário controlar a temperatura do ambiente favorecendo a diminuição das trocas de ar, entre o ambiente e o produto. Além disso, devem-se dotar os equipamentos de termostato, devidamente regulado, e realizar manutenções periódicas.

O estudo de Porte et al. (2003), encontrou resultados semelhantes onde

Tabela 1 - valores médios de temperatura de equipamentos de refrigeração para a variável estabelecimento. Maceió-AL.

Variável	Médias ±DP			Teste F	p-valor
	1	2	3		
supermercados	8,7 a ±DP- 2,3	14,3 c ±DP- 3,0	10,8 b ±DP- 1,2	27,42	< 0,01

Letras iguais na mesma linha significam similaridade estatística pelo teste de Tukey; HSD (p < 0,05).

Tabela 2 - valores médios de temperatura de equipamentos de refrigeração para a variável turno do dia. Maceió- AL.

Variável	Médias ±DP			Teste F	p-valor
	Matutino	Vespertino	Noturno		
Turno	9,6 a ±DP- 3,21	11,8 b ±DP- 3,3	12,5 b ±DP- 2,9	4,74	< 0,05

Letras iguais na mesma linha significam similaridade estatística pelo teste de Tukey; HSD (p < 0,05).

Tabela 3 - valores médios de temperatura de equipamentos de refrigeração para a variável dia de coleta. Maceió, AL.

Variável	Médias - DP							teste t	p-valor
	1	2	3	4	5	6	7		
Dias	10,8 a	13,1 a	12,5 a	12,0 a	10,5 a	10,6 a	9,4 a	1,41	0,05
	-DP-3,1	+DP-2,7	+DP-2,8	+DP-4,1	+CP-2,7	+DP-3,2	-CP-4,3		

Letras iguais na mesma linha significam similaridade estatística pelo teste de Tukey / HSD, p < 0,05.

Tabela 4 - Coeficientes de correlação de Pearson (R) para as variáveis: supermercados, dias, turnos e temperaturas médias dos equipamentos dos estabelecimentos analisados. Maceió-AL.

	SUPERMERCADO	DIA	TURNO	TEMPERATURA
SUPERMERCADO	1,00	-	-	0,25
DIA		1,00	-	0,24
TURNO			1,00	-0,24
TEMPERATURA				1,00

\* = P<0,05. \*\* = P<0,01.

a média das temperaturas encontradas no turno da noite era bem mais elevada comparada com o turno da manhã, 13°C e 7°C, respectivamente.

A Tabela 3 mostra que ocorreu similaridade entre os dias, não sendo significativo ( $p \geq 0,05$ ) entre eles. Segundo a legislação vigente, apenas no 7º dia a média das temperaturas (9,4°C) encontrava-se adequada. Sousa et al. (2003), constataram no seu estudo oscilações na média de temperatura entre os dias de avaliação. Dentre as 12 médias de temperatura em 3 dias de avaliação, cinco médias apresentaram-se acima do recomendado, mostrando que há ausência de controle efetivo das temperaturas dos balcões refrigerados.

Pela análise de correlação linear simples de Pearson (r), observou-se na Tabela 4 que houve aumento diretamente proporcional ( $r = 0,26$ ;  $p < 0,05$ ) das temperaturas médias dos equipamentos de refrigeração em relação à sequência dos supermercados pesquisados (1, 2 e 3) e quanto aos turnos em que as mesmas foram lidas ( $r = 0,35$ ;  $p < 0,01$ ). Já em relação às

variáveis temperatura e dia, observa-se uma relação inversa, ou seja, em ordem crescente dos dias a temperatura diminuiu ( $r = -0,24$ ;  $p > 0,05$ ).

A temperatura de refrigeração é de grande importância para a conservação de alimentos perecíveis, evitando multiplicações de microorganismos patógenos. O presente trabalho, não teve como objetivo investigar a presença de micro-organismos patógenos nos produtos à venda, mas torna-se interessante ressaltar a relação do aparecimento destes com a conservação inadequada. O trabalho de Freitas et al. (2004), constatou que as carcaças de frango resfriadas apresentaram contagens inferiores de *S. aureus* em relação às carcaças de frango *in natura*, havendo correlação direta entre a temperatura de comercialização e a qualidade do produto. O estudo de Gonçalves et al. (2001 apud PORTE et al., 2003), mostra que, em análises de peito de frango obtidos do mercado varejista de Salvador, na Bahia, foi detectada a presença de *Listeria* spp, em 83% das amostras resfriadas inadequadamente.

Por fim, os resultados mostram que é preciso uma fiscalização mais efetiva dos órgãos competentes, com maior rigor no cumprimento de normas e regulamentos referentes à comercialização de alimentos, pois o alimento mal conservado serve de meio de contaminação, sendo responsável por grande número de toxinfecções alimentares. Também seria de grande importância que os profissionais envolvidos recebessem capacitação adequada e os estabelecimentos investissem na manutenção dos equipamentos e na compra de materiais pertinentes para realização de tarefas simples, como a verificação de temperatura.

Germano & Germano (2001), afirmam que a legislação, por si só, não pode garantir a inocuidade dos alimentos, fazendo-se necessária a criação de programas de capacitação específicos, visando a prevenção da contaminação. Enfim, com essas questões solucionadas, a qualidade dos alimentos comercializados será beneficiada favorecendo, desta forma, o consumidor.

## CONCLUSÃO

As temperaturas encontradas neste trabalho apresentaram variações entre os supermercados, turnos e dias de avaliação. Apenas um supermercado apresentou temperatura de acordo com a legislação. Em relação ao turno, a temperatura mais crítica, foi no turno da noite. Já em função do dia, apenas o sétimo apresentou temperatura adequada. Os resultados encontrados podem apresentar relação com a má conservação dos alimentos e o aparecimento de altos índices TIA's na população.

Sendo de grande importância as medidas corretivas para melhorar o funcionamento dos equipamentos de armazenamento, bem como a fiscalização eficiente por órgãos competentes, além de incentivar a capacitação de profissionais e maiores investimentos em materiais que garantam o armazenamento correto do produto.

## REFERÊNCIAS

- FREITAS, M. F.L. de.; LEÃO, A. E. D de S.; STAMFORD, T. L. M.; MOTA, R.A.; Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em Carcaças de Frango. **B. CEPPA**, Curitiba, v.22, n. 2, p. 271-282, jul/dez, 2004.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO M. I. S. Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. São Paulo, Editora Varela, 2001, 628p.

- GOÉS, J.A.W.; SILVA, A. V da; FRACALOSSO, L. M.; KUWANO, E. A. Condições de conservação de alimentos armazenados por refrigeração na cidade de Salvador, Bahia. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v.18, n.125, p.41-43, outubro, 2004.

- MACÊDO, J. A. B. de; AMORIM, J. M.; LIMA, D. C.; SILVA, P. M. de; 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 Toste**, v. 55, p. 41-47, jul/ago de 2000.

- MURMANN, L.; DILKIN, P.; KOWALSKI, C. H.; ALMEIDA, C. A.; MALLMANN, C.A. temperatura de conservadores a frio em estabelecimentos que comercializam alimentos, na cidade de Santa Maria/RS. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n.124, p.30-34, setembro, 2004.

- MURMANN, L.; DILKIN, P.; MALLMANN, C.A. **Temperaturas de armazenamento de alimentos em estabelecimentos comerciais na cidade de Santa Maria, RS**. Abril de 2005. Trabalho originado da dissertação de mestrado do primeiro auto. Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria/RS.

- NETO, J. F.; FERREIRA, M. D.; LINCOLN, F. N. C de; CAROLINE, A.; GUTIERREZ, A. de S. D.; CORTEZ, L. A. B.; Avaliação das câmaras frias usadas para armazenamento de frutas e hortaliças no entreposto terminal de São Paulo (CEAGESP). **Engenharia Agrí-**

- cola**. Jaboticabal, v.26, n.3, p.832-839, set/dez de 2006.

- PORTE, A.; LEITE, M. de O.; TONG, P.; SOUZA, E. B.; FARIA, F. A. de F.; JUNIOR, F. A. C. de. Monitoramento de carnes e derivados refrigerados expostos à venda em supermercados Sulfluminenses. **Saúde em Revista**. Piracicaba, v.5, p.39-46, 2003.

- SÃO PAULO. Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde. Portaria n.º 06, de 10 de março de 1999. Regulamento Técnico sobre os Parâmetros e Critérios para o Controle Higiênico-Sanitário em Estabelecimentos de Alimentos. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 10 de março de 1999.

- SÁ, E. M. F de; MORETTO, E. Inspeção sanitária em minimercados e supermercados de Rio do Sul, SC. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v.18, n.125, p.36-46, outubro, 2004.

- SOUSA, C.L.; FARIA, C. P. NEVES, E. C. A.; Avaliação da temperatura de balcões e câmaras frias de armazenamento de queijo e embutidos em supermercados da cidade de Belém- PA. **B. CEPPA**. Curitiba, v. 21, n. 1, p. 181-192, jan/jun. 2003

- VALENTE, D. **Avaliação Higiênico-Sanitária e Físico-Química dos Supermercados de Ribeirão Preto, SP**. Ribeirão Preto, 2001. Dissertação de mestrado apresentada a Faculdade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção de título de mestre em Ciências Médicas, Área de concentração saúde na comunidade. ❖

# MONITORAMENTO DA TEMPERATURA DE PREPARAÇÕES QUENTES E FRIAS EM UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO.

Roberta Romaguera Barbieri ✉  
Anete Corrêa Esteves  
Renata Matoso  
Universidade Estácio de Sá

✉ betabarbieri@gmail.com

## RESUMO

Durante as preparações dos alimentos, pode ocorrer a contaminação por micro-organismos, por ocasião da manipulação errônea dos mesmos, resultando em possíveis intoxicações alimentares. O binômio tempo-temperatura é um dos principais indicadores de pronta análise para o controle da quantidade de micro-organismos nos alimentos, a fim de deixá-los aptos para o consumo. As causas mais comuns das Doenças Transmitidas por Alimentos são resumidas como: deficiência de processamento, não utilização correta do binômio tempo-temperatura, higiene pessoal insuficiente, contaminação cruzada e o monitoramento inadequado dos processos. Para a realização deste trabalho foram coletados os dados de tempo, fosse ele: de pré-preparo, cocção ou de distribuição, temperaturas no final de cada uma dessas marcações temporais e a observância da aplicação das Boas Práticas de Higienização em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN). Foi observado que apenas 57% das amostras analisadas tiveram uma temperatura ideal, sendo que todas as saladas e sobremesas estavam inadequadas. Com relação às temperaturas de descongelamento, 62% estavam inadequadas, porém, todas as amostras estavam adequadas com relação ao tempo de exposição, conforme a RDC 216 de 2004. Apesar das temperaturas inadequadas, a boa higienização dos manipuladores impede que ocorra um surto de DTA na UAN pesquisada.

Palavras-chave: Binômio tempo-temperatura. Higiene. UAN.

## SUMMARY

*During food preparation, contamination by micro-organisms can occur, caused by fails in manipulation and resulting in possible food poisoning. The binomial time-temperature is a key indicator of ready analysis to control the amount of micro-organisms in food in order to make them fit for consumption. The most common causes of Foodborne Diseases are summarized as: impaired processing, incorrect use of the binomial time-temperature, poor personal hygiene, cross contamination and inadequate monitoring of processes. For this study data were collected in time, it was: pre-preparation, cooking or distribution, temperatures at the end of each of these markings and temporal monitoring of the application of Good Hygiene Practices in a Food and Nutrition Unit (UAN). It was observed that only 57% of samples had a correct temperature. Since all the salads and desserts were inadequate. In respect to temperatures of thawing 62% were inadequate. However all samples were adequate in relation to exposure time, as the DRC 216, 2004. Despite inadequate temperatures, good hygiene methods from food handlers prevent outbreaks in the DTA UAN searched.*

Keywords: Binomial time-temperature. Hygiene. UAN.

## INTRODUÇÃO

**D**urante as preparações dos alimentos, pode ocorrer a contaminação por micro-organismos, por ocasião da manipulação errônea dos mesmos, resultando em possíveis contaminações e intoxicações alimentares (ZANDONADI *et al.* 2007). O bi-

nômio tempo-temperatura é um dos principais indicadores de pronta análise para o controle da quantidade de micro-organismos nos alimentos, a fim de deixá-los aptos para o consumo (SILVA JÚNIOR, 2005).

A destruição dos micro-organismos ou seus esporos se dá sempre segundo determinada relação tempo-temperatura. Assim, o tempo necessário para destruir certa concentração de micro-organismos ou esporos está em razão inversa da temperatura aplicada (ROÇA, 2000).

A Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC) nº 216, de 15 de Setembro de 2004, estabelece que os alimentos devam ser submetidos, durante a cocção, a temperaturas de, no mínimo, 70°C, em todo o seu centro geométrico, para poder garantir a segurança ao consumo de tais alimentos (ANVISA, 2004); enquanto a Diretora Técnica do Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, através de (CVS) nº 6, estabelece que a temperatura de cocção dos alimentos seja de 65°C por 15 minutos ou 70°C por 2 minutos (CVS, 1999).

Uma temperatura adequada durante o processo de preparo e conservação dos alimentos é de fundamental importância para inibir a multiplicação de micro-organismos e minimizar as reações químicas que causam a deterioração. (TOLEDO, 2007; FERRARI & TORRES, 2000; GERMANO & GERMANO, 2001).

Os alimentos frios são potencialmente perigosos para uma toxinfecção, visto que não são levados à cocção e, favorecem uma rápida multiplicação microbiana. Eles devem ser distribuídos no máximo a temperaturas de 10°C por até 4 horas, e se estiverem entre temperatura de 10°C- 21°C, só podem permanecer na distribuição por 2 horas. Os alimentos frios que

ultrapassarem essas recomendações de tempo e temperatura estabelecidos devem ser desprezados (CVS, 1999), porém de acordo com a RDC 216, a temperatura estipulada para alimentos frios é inferior a 5°C (ANVISA, 2004).

Os manipuladores de alimentos podem ser considerados potenciais transmissores de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), uma vez que estes podem ser portadores assintomáticos de micro-organismos patogênicos ou não (PANZA & SPONHOLZ, 2008). Cabe ressaltar que, de acordo com a Portaria da Secretaria da Vigilância Sanitária/Ministério da Saúde nº 326, de 30 de julho de 1997, define-se manipulação de alimentos como operações que são efetuadas sobre a matéria-prima até a obtenção de um alimento acabado em qualquer etapa de seu processamento, armazenamento e transporte (SVS/MS, 1997).

O objetivo deste trabalho foi monitorar as temperaturas das preparações quentes e frias como estratégia de controle higiênico-sanitário em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) no município do Rio de Janeiro. Para tanto, procurou-se monitorar o binômio Tempo X Temperatura das preparações quentes e frias e analisar o tipo de higienização realizada pelos manipuladores de alimentos.

Doenças Transmitida por Alimentos (DTA's)

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define doença transmitida por alimentos (DTA) como uma doença de natureza infecciosa, ou tóxica, causada por consumo de alimento ou água, que contenham substâncias químicas, tóxicas e toxinas produzidas por micro-organismos (BRASIL, 2003; MANTOVANI, 2000; OMS, 2001).

Uma pesquisa feita pelo Ministério da Saúde revelou que, de 1999

a 2007, ocorreram 5.699 surtos de doenças transmitidas por alimentos. Foram afetadas 114.302 pessoas e registradas 61 mortes. O levantamento identificou que as bactérias foram as grandes vilãs, responsáveis por 83,5% (2.366) de quase metade dos surtos, e em seguida os vírus, com 14,1% e 1,3%, causados por produtos químicos (BRASIL, 2008).

Fatores que afetam o desenvolvimento bacteriano

**Potencial de Higrogênio (pH)** - é responsável pela deterioração, pois, não exerce influência apenas sobre a velocidade de multiplicação dos micro-organismos, mas também na quantidade de micro-organismos que sobrevivem nesses alimentos. Estes são classificados de acordo com o pH, sendo a classificação de: pouco ácidos quando neles encontra-se pH superior a 4,5; ácidos quando neles encontra-se pH entre 4,5 e 4,0 e muito ácido quando neles se encontra pH abaixo de 4,0 (SILVA JÚNIOR, 2005).

**Atividade da água (Aa)** - é a quantidade de água livre que existe nos alimentos, e varia de 0 a 1,0. Pode favorecer a multiplicação dos micro-organismos, já que esses não se desenvolvem em ambientes que não possuem água (SILVA JÚNIOR, 2005; VALSECHI, 2006).

**Temperatura** - O uso de altas temperaturas está fundamentado no efeito deletério que o calor tem sobre os micro-organismos, pois ocasiona a desnaturação das proteínas e a inativação de enzimas necessárias ao metabolismo desses microorganismos (FRANCO & LANDGRAF, 2006).

**Refrigeração e Congelamento** - a refrigeração ou o congelamento são amplamente utilizados no controle microbiano de alimentos e produtos biológicos, pois levam a uma diminuição ou interrupção do metabolismo (NITSCHKE, 2008).

Black (2002), descreve refrigeração como sendo a temperatura

ligeiramente acima do ponto de congelamento e a que é apropriada para conservação de alguns alimentos por, pelo menos, alguns dias.

Os alimentos são congelados com a finalidade de prolongar sua vida de prateleira, pois essas temperaturas são baixas o suficiente para reduzir ou parar a deterioração dos alimentos causada pelos micro-organismos. Esse método é muito eficiente para a manutenção da cor, aroma e aparência de muitos alimentos (FRANCO & LANDGRAF, 2006; VALSECHI, 2006).

**Descongelamento da Carne** - Segundo Silva Junior (2005), descongelamento de alimentos é o processo pelo qual o alimento passa da temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  (congelado) para  $+4^{\circ}\text{C}$ , sobre refrigeração. Deve-se realizar o descongelamento de forma lenta em temperaturas de refrigeração para que não ocorra contaminação do produto por micro-organismos: o descongelamento não-controlado pode provocar condensação e crescimento de micro-organismos, resultando em processos de decomposição (COLLA, PRENTICE-HERNÁNDEZ, 2003; CONTRERAS, 1994).

**Higiene dos manipuladores** - segundo Silva Junior (2005), a higiene é um dos fatores mais importantes relacionados ao alimento, pois o homem é direta ou indiretamente responsável

por contaminar matérias-primas ou contaminar os alimentos durante a manipulação, sendo 26% das causas de surtos de toxinfecção alimentar provenientes deles.

Os manipuladores de alimentos devem cuidar da sua higiene pessoal de forma assídua, desenvolvendo procedimentos como, por exemplo: lavar as mãos sempre que necessário; tomar banho antes e depois do trabalho; lavar bem os cabelos (uma vez que cabelos oleosos podem guardar micro-organismos), tratar das cáries; manter bigodes aparados; fazer a barba diariamente; escovar os dentes após as refeições (SOARES, et al., 2006).

#### MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram coletados os dados de tempo, fosse ele: de pré-preparo, cocção ou de distribuição, temperaturas no final de cada uma dessas marcações temporais e a observância da aplicação das Boas Práticas de Higienização em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), localizada na Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro, que serve diariamente, em média, 350 refeições no almoço e 150 refeições no jantar.

Os padrões de temperatura das preparações adotados para validação ou rejeição do enquadramento legis-

lativo da amostra foram os preconizados pela RDC N° 216, de 15 de setembro de 2004 da ANVISA, onde para preparações quentes demandam atingir temperatura maior ou igual a  $70^{\circ}\text{C}$  ao final da cocção e maior que  $60^{\circ}\text{C}$  para o início e o final da distribuição, por no máximo 6 horas; nas preparações frias e no descongelamento, temperatura menor que  $5^{\circ}\text{C}$ .

Foi realizado um levantamento da literatura nos bancos de dados LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), SCIELO (Scientific Electronic Library Online) e MEDLINE (Medical Literature online) no período de Agosto a Novembro de 2008.

Foi verificado também o meio de exposição desses alimentos, após a cocção, por meio de observação direta.

As avaliações estatísticas das temperaturas obtidas foram realizadas empregando-se a estatística descritiva, com o auxílio do programa Microsoft Excel 2003.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que 23% das amostras analisadas não tiveram uma temperatura de cocção ideal, assim essas temperaturas não foram eficientes para impedir a sobrevivência de células vegetativas de bactérias que causam DTAs, já que

a temperatura de cocção é um fator fundamental no controle da proliferação microbiana.

De todas as amostras quentes a sopa, o arroz e o feijão foram os que apresentaram 100% de adequação com relação às temperaturas de cocção.

Tal sucesso já não se repetiu com a guarnição, ou o acompanhamento dos pratos. De todas as 29 amostras, 5 estavam inadequadas conforme a temperatura final de cocção. Isso se dá, além da inobservância da norma, pelo fato de que as guarnições são preparadas de diversas maneiras possíveis e cada uma dessas maneiras favorece uma modalidade térmica.

Em grupo, a categoria das carnes foi a mais inadequada. As carnes brancas tiveram 17% (n=5) das amostras inadequadas de acordo com a temperatura final de cocção, e as carnes vermelhas tiveram 7% (n=2) das amostras inadequadas. Esse fato aumenta a preocupação com relação à preparação de carne, pois sendo ela uma preparação de alto risco para DTA, o controle do tempo e temperatura deve ser mais rigoroso nas UAN's.

O Gráfico 1 compara a média da temperatura de cocção das preparações com a temperatura ideal proposta pela legislação. Podemos observar que a média das temperaturas em todas as categorias está acima do recomendado, o que denota uma tendência ao cumprimento da legislação, mesmo que com poucas reprovações substantivas, conforme descrito pelo gráfico.

Justificam-se as temperaturas mais altas quanto ao feijão e arroz, uma vez que são produzidos em equipamentos diferentes dos outros: enquanto as demais categorias quentes foram produzidas em panelas, esses dois elementos foram, e costumam ser, produzidos em caldeiras, artefatos que, por pressão, favorecem a cocção em temperaturas elevadas.

A distribuição dos alimentos é feita no período máximo de três horas, mas quando acaba o processo de cocção, algumas vezes, os alimentos ficam à temperatura ambiente, outras ficam em carros estufas com fogarex, mas nem sempre em quantidades suficientes para manter a temperatura ideal até a hora de distribuir. Nenhuma amostra fica exposta por mais de seis horas, que é o limite dado pela legislação.

A rampa de exposição dos alimentos é dividida em duas partes. Uma parte em banho-maria, onde é posto o arroz, feijão e a sopa. A outra é a vapor, onde é posto a guarnição e as carnes.

Na parte de banho-maria, os alimentos ali expostos são mantidos quando estão chegando ao final, ou seja, os *réchauds* não são trocados, mantendo-os sempre a uma temperatura alta, ajudando a conservar os alimentos em condições favoráveis. Portanto, as preparações como feijão, arroz e sopa, encontravam-se, durante todo o tempo, dentro da temperatura recomendada.

Podemos observar que a média da temperatura de carne branca foi de  $58,4^{\circ}\text{C}$ , ficando assim abaixo do ideal, que para distribuição seria de  $60^{\circ}\text{C}$  pela RDC 216, e que a média de temperatura das preparações como guarnição e carne vermelha ficaram próximas ao limite, com  $63,1^{\circ}\text{C}$  e  $65,2^{\circ}\text{C}$ , respectivamente.

A temperatura de exposição da guarnição e das carnes algumas vezes deixa a desejar com relação à temperatura ideal, esse fato deve-se a alguns fatores como a reposição ser preparada com antecedência e não ficar aquecida.

A carne branca apresenta uma variação ainda maior, chegando à temperatura de  $30^{\circ}\text{C}$ , temperatura ideal para multiplicação de micro-organismos, principalmente os termófilos, podendo vir a representar severo risco à saúde dos consumidores.

Outro fator observado nesse estudo é que, em muitas vezes, as carnes quando prontas são deixadas à temperatura ambiente para esfriar até estar em “condições” de serem cortadas pelo manipulador, e na maioria das vezes essas preparações ficam expostas à temperatura ambiente para permitir que a temperatura do alimento diminua mais rapidamente. Esse fato se dá devido à falta de equipamento conveniente para o corte, que dispensaria o desnecessário resfriamento. Essa ocorrência deve-se principalmente à falta de material ideal para manipulação.

Com relação aos alimentos frios, como sobremesa e saladas, todas as temperaturas estavam divergindo da legislação. Podemos observar que a média de temperatura das saladas no início da distribuição era de  $13,8^{\circ}\text{C}$  e ao final de  $14,1^{\circ}\text{C}$  e, das sobremesas no início da distribuição era de  $17,9^{\circ}\text{C}$  e no final a temperatura média era de  $18,5^{\circ}\text{C}$ . Podemos observar que as temperaturas apresentaram-se acima da recomendada pela RDC n°. 216 que preconiza que as temperaturas dos alimentos frios estejam abaixo de  $5^{\circ}\text{C}$ . Esse achado pode ter vários fatores como o desligamento do balcão refrigerado, o ar condicionado do ambiente estar sem funcionamento, a salada receber incidência direta do sol através da janela e, com isso, só a temperatura do balcão não é o suficiente para manter a temperatura no nível ideal. Outro fator observado é a altura do *réchaud*, impedindo que a temperatura do balcão atinja a parte superior das saladas e sobremesas.

O descongelamento das carnes da UAN ocorre nas câmaras frigoríficas, por no máximo 72 horas. Porém, algumas vezes, as carnes foram descongeladas embaixo de água corrente ou, chegavam refrigeradas com temperaturas elevadas.

Mais da metade da carne encontravam-se com risco para o consu-

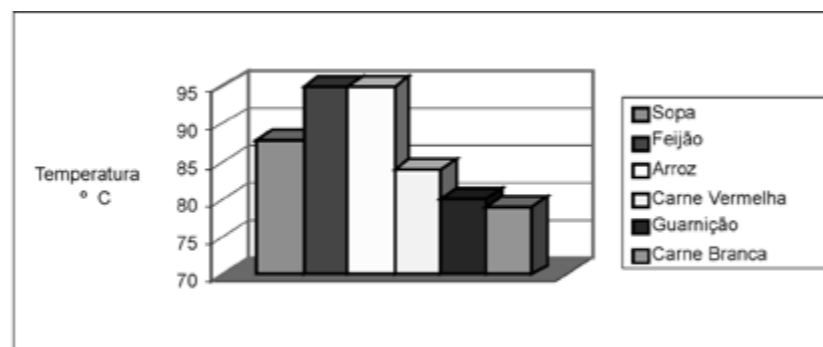


Gráfico 1 - Média de Temperatura de Cocção dos alimentos.

mo, pois apresentavam temperaturas maiores do que as permitidas na legislação.

A carne branca foi a que mais apresentou problemas com relação à temperatura no pré-preparo; das 29 amostras, apenas 2,03% (n=7) estavam na temperatura adequada. Já para carne vermelha 3,19% (n=11) das amostras estavam dentro do valor recomendado.

A temperatura da carne branca foi mais alta, pois geralmente costuma chegar resfriada à UAN e, algumas vezes não chega a ir para a câmara por ser prontamente temperada. Todavia, depois do tempero ela fica à temperatura ambiente para a cocção.

No que concerne ao critério da temperatura ao final da distribuição, 39% das amostras estavam abaixo do recomendado.

Esses resultados demonstram uma falta de atenção quanto à exposição dos alimentos, pois esta facilita a proliferação de micro-organismos. Já o processo de cocção é o responsável pela eliminação desses, tornando-se mais uma etapa defeituosa no processo de fornecimento de alimentação.

Ainda se nota um percentual alto de incidência casada das duas reparações: 27% das amostras estavam inadequadas tanto na temperatura no tempo final de cocção quanto na temperatura no tempo final de exposição.

Através de observações visuais e monitoramentos diários, constatou-se que os manipuladores de alimentos da UAN apresentavam-se em condições de manipular seguramente os alimentos, isto é, com treinamento adequado quanto à manipulação de alimentos, ocorrendo motivações higienizadoras e a concretização das mesmas sempre na troca de atividades, antes de entrar na cozinha, ao ir ao banheiro e após pegar no lixo. A troca de uniformes e a não utilização de adornos, barba e boa aparência são fatores que contribuem para as normas de higiene.

Chesca et al. (2001), avaliando temperaturas de distribuição de refeições frias e quentes em restaurantes de Uberaba (MG), observaram que 25,0% das preparações quentes estavam abaixo de 60°C.

Momesso (2005), observando os pratos quentes e frios de restaurantes na cidade de São Paulo descobriram que apenas 20% dos pratos quentes encontravam-se em temperatura igual ou superior a 60°C, o patamar indicado para a conservação adequada do alimento; com relação aos pratos frios, 50% encontravam-se expostas à temperaturas de 20°C, 7,5% estavam abaixo de 10°C e apenas 13,8% encontravam-se em condições ideais. Esse resultado difere do encontrado nesse estudo, onde nenhuma amostra de alimento frio estava adequada pelo critério de temperatura menor que 5°C.

Rosa et al. (2008), analisando preparações à base de carne também encontraram a mesma variação de temperatura desse estudo, em média, e, sugere que essa variação ocorreu em virtude da forma de armazenamento pós-cocção.

Macedo et al. (2002), através de um estudo em uma UAN em um campo da UFBP, constataram que apenas 68% dos manipuladores lavavam as mãos com água e sabão.

#### CONCLUSÃO

Podemos concluir que, com relação às temperaturas encontradas, boa parte encontrava-se inadequada, tanto na etapa de descongelamento, cocção ou distribuição. Isso ocorreu devido a uma falha por parte dos manipuladores ao deixarem as preparações expostas ou por pouco tempo na cocção, fazendo com que a temperatura diminua ou não atinja a recomendada.

Já o tempo de exposição encontrava-se adequado, pois nenhuma das amostras analisadas ficou exposta por mais de seis horas, como predomina a

legislação utilizada nesse estudo. Esse fato pode evitar uma possível DTA na UAN estudada.

A boa higienização por parte dos manipuladores pode vir a evitar uma DTA, visto que esses possuem um treinamento diário fornecido pelo serviço de nutrição, com a correção de algumas falhas cometidas por eles, principalmente com relação à higienização das mãos, apesar de muitas vezes a infra-estrutura da unidade não ser a ideal.

#### REFERÊNCIAS

- ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada**, nº 216, de 15 de Setembro de 2004. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 02 ago. 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Cuidado com o que você come**. 2008. Disponível em: <[www.saude.com.br](http://www.saude.com.br)>. Acesso em: 27 out. 2008.
- BORSCZ, V. **Implantação do Sistema APPCC para Sorvetes: Aplicação na Empresa Kimyto**. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, SC. 2002.
- CENTRO DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Portaria CVS-6**, de 10 de Março de 1999. Disponível em: <<http://www.bioqualitas.com.br/arquivos/legislacao/CVS6-99.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2008.
- CHESCA, A. C.; CAETANO, A. M.; LEITE, A. P. C.; POLVEIRO, A. M.; TERRA, A. D.; LYRA, F. S. Avaliação das temperaturas de pistas frias e pistas quentes em restaurantes da cidade de Uberaba, MG. **Rev. Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 15, nº 87 p. 38-43, 2001.
- FERRARI, C. K. B.; TORRES, E. A. F. da S. Parâmetros de qualidade em produtos de origem animal comercializado no município de São Paulo. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v.14, n.75, p.25-32, agosto, 2000.
- FRANCO, B. G. de Melo F.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2006. 196p.
- GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de**

**Alimentos**. 3ª ed. São Paulo: Varela, 2008. 1032p.

- MACEDO Jr, E. M.; SANTOS, G. S. O.; LOPES, T. R. A.; AGRA, S. E. S.; SIQUEIRA, A. F. & HIRSCH-MONTEIRO, C. **Como andam as mãos dos manipuladores de alimentos das Unidades de Alimentação e Nutrição do Campos I da UFPB**. Recife: UFPB, 2002.
- MANTOVANI, L. G. **Influência da temperatura na qualidade microbiológica dos alimentos servidos pelo Catering**. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Nutrição da Universidade Estácio de Sá. Rio de Janeiro: 2000
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Portaria**, nº 326, de 30 de Julho de 1997. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 30 ago. 2008.
- MOMESSO, A. P.; MATTÉ, M. H. GERMANO, P. M. L. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de restaurantes tipo *self-service*, por quilo, do Município de São

Paulo, durante o período de distribuição de refeições. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 19, nº 136. p. 81-95, out, São Paulo, 2005.

MURMANN, L.; DILKIN, P.; KOWALSKI, C. H.; ALMEIDA, C. A; MAILLMANN, C. A. Temperaturas de conservadores a frio em estabelecimentos que comercializam alimentos, na cidade de Santa Maria /RS. **Rev. Higiene Alimentar**. v.18, nº 124, set. São Paulo, 2004. pp.30-34.

- NITSCHKE, M.. **Controle e Crescimento Microbiano**. 2008. Disponível em: <<http://qaonline.igsc.usp.br:8180/FCKeditor/UserFiles/File/Marcia%20Nitschke/Controlecrescimentomicrobiano.pdf>>. Acesso em 10 nov. 2008.
- PANZA, S. G. A.; SPONHOLZ, T. K. Manipulador de Alimentos: Um fator de risco na Transmissão de Enteroparasitoses? **Rev. Higiene Alimentar**, v. 22, nº 158, jan/fev. São Paulo, 2008. pp. 42-47.
- ROÇA, R. O. **Tratamento Térmico**. Laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal. 2000.

ROSA, M. S.; NEGREIROS, S. R. F.; SEBRA, L. M. J.; STAMFORD, T. L. M. Monitoramento de tempo e temperatura de distribuição de preparações à base de carne em escolas municipais de Natal (RN), Brasil. **Rev. de Nutrição**. v.21 nº1, jan./fev. Campinas, 2008.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico sanitário em serviços de alimentação**. 6ª ed. São Paulo: Varela, 2005.

TOLEDO, R. T. **Fundamentals of food process engineering** 3.ed. Maryland: Aspen, 2007. 579p.

VALSECHI, C. A. Microbiologia dos Alimentos. **Universidade Federal de Aço Carlos Centro de Ciências Agrárias. Araras**. São Paulo, 2006.

ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, B. A.; SÁVIO, K. E. O.; AKUTSU, R. de C.; ARAÚJO, W. M. C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Rev. de Nutrição**, Campinas, v. 20, nº 1, jan/fev. 2007. ❖

# AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANTÁRIAS E DO CONHECIMENTO DAS BOAS PRÁTICAS EM RESTAURANTES SELF-SERVICE DO MUNICÍPIO DE BARRA DO GARÇAS, MT.

Keily Alves de Moura Oliveria ✉  
Elaine Cristina Maia de Santana  
Luciana Ribeiro Silva

Departamento de Engenharia de Alimentos, Campus do Araguaia - Universidade Federal de Mato Grosso. Pontal do Araguaia - MT.

✉ keilyam@ufmt.br

## RESUMO

Este estudo teve por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias e o conhecimento das boas práticas de fabricação em cinco restaurantes *self-service*, localizados na região central do Município de Barra do Garças – MT. A avaliação foi realizada através de um *checklist* contendo temas relacionados com estrutura física dos estabelecimentos, equipamentos e utensílios, manipuladores, produção, conservação e armazenamento do alimento pronto e da matéria-prima, fluxo de produção e documentação. Foram detectadas inúmeras inadequações, no entanto, o maior índice em todos os restaurantes estava relacionado com os manipuladores e com a inexistência de documentação (Manual de Boas Práticas de Fabricação – MBPF e Procedimentos Operacionais Padronizados – POPs). Estes resultados demonstraram a necessidade de promover treinamento para os

manipuladores de alimentos, utilizando os fundamentos das Boas Práticas de Fabricação (BPF), porém para que os problemas constatados sejam eliminados e que o alimento não ofereça perigo para a saúde do consumidor, o processo de educação e aprendizado deve ser contínuo.

Palavras-chaves: Segurança dos alimentos. Manipuladores. Educação.

## SUMMARY

*This study objectives assess the hygienic-sanitary conditions and the knowledge of good manufacturing practices of five self-services restaurants, located in the central region of the municipality of Barra do Garças – MT. The evaluation was carried out through a checklist containing 83 items related physical structure of the facilities, equipment and utensils, manipulators, production, conservation and storage of the food ready and the raw material, production and flow of documentation. Many shortcomings were found, however, the highest rate in all restaurants was related to the manipulators and the lack of documentation (Manual of Practice for Manufacturing – MBPF and Standard Operating Procedures – POPs). Generally, only one restaurant had its hygienic-sanitary conditions classified as “good”, three were classified as “regular” and a classification was “bad”. These results demonstrate the need to promote a training with the manipulators of food, using the fundamentals of the Good Manufacturing Practices (GMP), but that the problems identified are eliminated and that the food does not provide danger to the health of the consumer, the process education and learning must be continuous.*

Keywords: Food safety. Food handling. Education.

## INTRODUÇÃO

A segurança dos alimentos é um desafio atual que tem como um dos objetivos principais, fornecer alimentos livres de agentes químicos, físicos e biológicos que podem por em risco a saúde do consumidor. Este se torna imprescindível, quando se trata da mudança de hábitos alimentares que ocorreu nos últimos tempos, devido a uma série de fatores impostos pela vida moderna (ZANDONADI et al., 2007). Como exemplos dessa mudança têm-se as refeições rápidas e fora do ambiente doméstico, que são cada vez mais frequentes; os restaurantes *self-service* são uma das melhores opções, seja pelo fácil acesso, pela variedade, geralmente possui preço acessível e pela disponibilidade, ou seja, o consumidor poderá escolher os componentes do seu prato, bem como o quanto irá gastar (QUEIROZ et al, 1999).

Entretanto, para fornecer alimentação segura aos consumidores, faz-se necessário conhecer a realidade das condições de funcionamento e da qualidade do produto oferecido, através de análises higiênico-sanitárias do ambiente de trabalho e dos manipuladores. Os alimentos fornecidos pelos restaurantes podem atuar como veiculadores de doenças, ocasionadas principalmente, devido à conservação e manipulação do alimento de forma inadequada, sendo na maioria das vezes decorrentes da falta de conhecimento apropriado dos profissionais (SANTOS, 2004).

Além dos cuidados com a higiene dos manipuladores, dos alimentos, dos utensílios e dos equipamentos, faz-se necessário uma atenção especial voltada para a higiene do ambiente onde as refeições estão sendo preparadas e distribuídas, pois a segurança do alimento irá depender

de todos esses fatores (MALLON e BORTOLOZO, 2004).

Boas Práticas (BP) são normas de procedimentos com a finalidade de obter um determinado padrão de identidade e qualidade de um produto e/ou serviço na área de alimentos. A elaboração do manual de BP deve seguir roteiro que atenda aos requisitos estabelecidos pela Portaria 1428/MS (BRASIL, 1993). Uma vez elaboradas e implantadas irão garantir requisitos básicos para a segurança alimentar, bem como os procedimentos para elaboração dos alimentos e de higiene que, quando necessários, devem ser descritos (CHAVES et al., 2006).

Além disso, tais procedimentos asseguram ao estabelecimento a diminuição de perdas de alimentos, devido a infestações de pragas ou contaminações microbiológicas por processos de higienização inadequados (CHAVES et al., 2006).

Enfim, a maioria das doenças transmitidas por alimentos pode ser prevenida pela aplicação de princípios básicos de higiene ao longo de toda cadeia alimentar.

Este trabalho teve por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias e a aplicação de boas práticas de fabricação para serviço de alimentação em restaurantes *self-service* no município de Barra do Garças – MT, além de promover, quando necessário, treinamento em Boas Práticas de Fabricação para os manipuladores de alimentos dos restaurantes em estudo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em cinco restaurantes, do tipo *self-service*, localizados na região central do município de Barra do Garças - MT.

Foi aplicado um *checklist*, de acordo com o modelo proposto pela RDC nº275, de 21 de outubro de 2002 (BRASIL, 2002) e por Valente e Passos (2003). Este instrumento avaliou as condições higiênico-sanitárias

dos restaurantes, através de itens como: estrutura física, equipamentos, utensílios, manipuladores, produção, transporte do alimento e ocorrência ou não de Manual de Boas Práticas de Fabricação.

A avaliação foi realizada através de análise visual e perguntas elaboradas ao responsável pelo restaurante e manipuladores de alimentos. Para análise dos dados obtidos no *checklist* e determinação dos resultados, utilizou-se metodologia modificada de Valente e Passos (2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às condições gerais dos cinco restaurantes *self-service* avaliados, considerando-se todos os itens do *checklist*, podem ser observados na Tabela 1.

Pode-se observar que somente um restaurante (B) recebeu classificação de nível “bom” (Tabela 1), atendendo a 71% dos itens do *checklist*. Três restaurantes (C, D e E), foram classificados como “regulares”, uma vez que atenderam a 60%, 64% e 55%, respectivamente, dos itens do *checklist*. Com uma classificação “ruim”, tem-se o restaurante A, que atendeu apenas 35% dos itens. Portanto, a pontuação foi nula para as classificações “excelente” e “péssimo”.

Quanto ao aspecto estrutura física foram avaliados itens relacionados à área livre de focos de insalubridade, acesso ao restaurante, presença ou ausência de objetos em desuso, pisos, tetos, paredes, portas, janelas, instalações sanitárias, higiene das instalações, controle de vetores e pragas urbanas e abastecimento de água”. Os índices de adequações entre os restaurantes variaram de 34% a 71%, sendo que o restaurante A apresentou menor quantidade de adequações, por não apresentar acesso direto, independente, ou seja, a entrada do mesmo era comum a outros locais. Todos os restaurantes apresentaram



Tabela 1 - Condições higiênicas-sanitárias dos restaurantes *self-service* avaliados.

Restaurante	Pontuação (%)	Classificação
A	35	Ruim
B	71	Bom
C	60	Regular
D	64	Regular
E	55	Regular

objetos em desuso ou estranhos na área interna. Em se tratando de condições de edificação, observou-se com frequência a ausência de telas milimétricas nas janelas e portas de acesso à área de manipulação dos alimentos, precárias condições de conservação de forro, teto e piso, com defeitos, rachaduras, trincas, buracos, mofo e descascamento, além da ausência de ralo sifonado.

Quanto à avaliação das instalações sanitárias dos manipuladores, em todos os restaurantes foram encontrados banheiros isolados do local de produção, sendo que apenas nos restaurantes A e D, os manipuladores utilizavam os mesmos dos consumidores. Em nenhum restaurante foi verificada a existência de avisos contendo os procedimentos corretos para a lavagem das mãos.

Quanto à higienização das instalações, apenas o restaurante A não possuía uma frequência adequada, pois demorava meses para realizar tal procedimento. Em todos restaurantes foram encontradas esponjas em mau estado de conservação, sendo considerado um ponto de contaminação. O uso de medidas preventivas e corretivas para impedir atração, abrigo,

acesso ou proliferação de vetores e pragas urbanas era adotada com frequência adequada por todos os restaurantes. No entanto, nos restaurantes A e D esse serviço não era executado por empresas especializadas, sendo os próprios donos responsáveis por essa tarefa.

Somente o restaurante A não possuía o abastecimento de água ligado à rede pública, e portanto, não sabiam informar se o poço artesiano estava protegido, revestido, distante de fonte de contaminação e qual era a frequência de higienização do reservatório de água. Nos restaurantes C e D a higienização do reservatório de água era realizada pelos próprios donos. Todos os restaurantes compravam gelo, não sabiam informar como o mesmo era produzido e se tinha boa procedência.

Foram constatadas falhas nos cuidados de higiene pessoal e na padronização quanto ao controle de saúde dos funcionários, fatos que se assemelham com os dos levantamentos relatados por Damasceno et al. (2002), no qual verificaram que nos estabelecimentos inspecionados, uma proporção considerável de manipuladores apresentavam hábitos

inadequados de higiene, tais como, uniformes incompletos, unhas com sujidades e utilização de adornos. Foi relatado que em 75% destes estabelecimentos, os funcionários não possuíam carteiras de saúde atualizadas, o que constituiu um descumprimento à legislação, além do risco potencial de contaminação de alimentos.

O restaurante A demonstrou estar em condições precárias em se tratando do perfil dos manipuladores. Somente os manipuladores que trabalhavam no restaurante B, estavam utilizando uniforme completo (calça, jaleco, touca, sapato fechado) e o tecido de cor branca. No restaurante A, os manipuladores utilizavam bonés ao invés de toucas, que eram trazidos de casa e não usavam uniformes; no restaurante C não utilizavam uniformes, apenas a touca; no restaurante D possuíam somente a touca como uniforme, sendo de cor escura e no restaurante E era exigida a utilização de calça cor preta e camiseta branca.

De acordo com Nascimento et al. (2004), os manipuladores constituem uma das mais importantes fontes de contaminação para os alimentos e a manipulação inadequada pode, não somente veicular microrganismos

patogênicos, bem como propiciar o desenvolvimento e a sobrevivência desses patógenos.

Observou-se também a inexistência de documentação (Manual de Boas Práticas de Fabricação – MBPF e Procedimentos Operacionais Padronizados – POPs), sendo que na maioria das vezes quando a pergunta era feita não sabiam nem do que se tratava. A RDC nº216/04 preconiza que todos os estabelecimentos devem dispor de MBPF, contendo descritos os procedimentos operacionais realizados pelo estabelecimento, incluindo, no mínimo, os requisitos higiênicos-sanitários dos edifícios, a manutenção e higienização das instalações, dos equipamentos e dos utensílios, o controle da água de abastecimento, o controle integrado de vetores e pragas urbanas, a capacitação profissional, o controle da higiene e saúde dos manipuladores, o manejo de resíduos e o controle e garantia de qualidade do alimento preparado (BRASIL, 2004).

Portanto, pôde-se observar que houve inadequações, no entanto, a maior parte esteve relacionada com as práticas de higiene dos manipuladores, que possui um papel relevante para a obtenção de um alimento seguro; a falta de treinamento destes, possivelmente contribuiu para o resultado encontrado. Diante dos resultados verificou-se a necessidade de treinamento para os manipuladores de alimentos, que foi realizado seguindo as orientações das BPs, de forma que, os funcionários de cada estabelecimento receberam treinamento voltado para os itens que necessitavam de melhorias.

No entanto, ainda falta muita informação a ser repassada, conscientização por parte dos proprietários quanto à importância da qualidade e segurança dos alimentos e de pessoal devidamente qualificado para que os restaurantes possam atuar como pontos de venda de alimentos segu-

ros. Restaurantes que mantiverem um quadro de manipuladores não treinados, uma infra-estrutura não adequada segundo os critérios técnicos para elaboração dos alimentos, somado à falta de higiene nos ambientes de armazenamento, preparação e distribuição desses produtos, passaram a representar uma grande ameaça aos consumidores que os frequentam e estarão, em breve, fora do mercado competitivo e dinâmico.

#### CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo indicaram a necessidade de se promover treinamento para manipuladores de alimentos, utilizando os fundamentos das BPs. Porém, para que os problemas constatados sejam eliminados e que o alimento não ofereça perigo à saúde do consumidor, sabe-se que o processo de educação e aprendizado deve ser contínuo. Portanto, é necessário que gestores em alimentos saibam e ofereçam treinamento que visem à educação dos manipuladores, bem como realizem avaliação dos estabelecimentos em questão, pois estes são os critérios básicos para o sucesso e alcance do fornecimento de alimento seguro.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Portaria nº58, de 17 de maio de 1993. Estabelece Diretrizes e Princípios para a Inspeção e Fiscalização Sanitária de Alimentos, Diretrizes e Orientações para o Estabelecimento de Padrões de Identidade e Qualidade de Bens e Serviços na Área de Alimentos – Boas Práticas de Produção e Prestação de Serviços; Regulamento Técnico para Estabelecimento de Padrões de Identidade e Qualidade dos Alimentos. D.O.U. – **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 31 de maio de 1993.
- BRASIL. Resolução RDC nº275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos

Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **D.O.U.** de 06/11/2002.

BRASIL. Resolução RDC nº216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviço de Alimentação. **D.O.U.** de 16/09/2004.

CHAVES, J. B. P.; ASSIS, F. C. C.; PINTO, N. B. M.; SABAINI, P. S. **Boas Práticas de Fabricação (BPF) para restaurantes, lanchonetes e outros serviços de alimentação**. Viçosa: Editora UFV, 2006. 68p.

DAMASCENO, K. S. F. S. C.; ALVES, M. A.; FREIRE, I. M. G.; TÔRRES, G. F.; AMBRÓSIO, C. L. B.; GUERRA, N. B. Condições higiênicas-sanitárias de “*self-services*” do entorno da UFPE e das saladas cruas por elas servidas. **Rev. Higiene Alimentar**, v.16, n.102/103, p.74-78, nov./dez. 2002.

MALLON, C.; BORTOLOZO, E. A. F. Q. Alimentos comercializados por ambulante: uma questão de segurança alimentar. **Publicação UEPG Ciências Biológicas e Saúde**, Ponta Grossa, PR, v.10, n.3/4, p.65-76, set./dez. 2004.

NASCIMENTO, A. J. P. do; GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Comércio ambulante de alimentos: avaliação das condições higiênicas-sanitárias na região central de São Paulo, SP. **Rev. Higiene Alimentar**, v.18, n.123, p.42-48, agosto 2004.

QUEIROZ, A. T. A.; RODRIGUES, C. R.; ALVAREZ, G. G.; KAKISAKA, L. T. Boas práticas de fabricação em restaurantes “*Self-service a quilo*” – Aspectos Gerais – São Paulo, 1999. **Revista NET-DTA, Divisão de Doenças de Transmissão hídrica e alimentar**, n.1, novembro 2001. Disponível em:

<[http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hidrica/revnet/revnet\\_n101.htm#pg1](http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hidrica/revnet/revnet_n101.htm#pg1)>. Acesso em: 22 junho 2007.

SANTOS, D. M. C. dos. **Segurança Alimentar: aspectos técnicos e sócio-culturais sobre riscos potenciais na rede hoteleira de Florianópolis, SC**. 2004. 140f. Dissertação (Mestrado em Turismo e Hotelaria)

– Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALE),  
Balneário Camboriú, SC, 2004.

VALENTE, D.; PASSOS, A. D. C. Avaliação Crítica  
da Ficha de Inspeção em estabelecimentos de

Área de Alimentos. **Rev. Higiene Ali-**  
**mentar**, v.17, n.111, p.37-48, agosto 2003.

ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; SÁVIO,  
K. E. O.; AKUTSU, R. de C.;

ARAÚJO, W. M. C. Atitudes de risco do consumi-  
dor em restaurantes de auto-serviço. **Rev.**  
**de Nutrição**, Campinas, SP, v.20, n.1,  
p.19-26, jan./fev. 2007. ❖

# ACESSE!

The screenshot shows the homepage of the 'Higiene Alimentar' website. At the top, there is a search bar with options to search by site, edition, date, or volume. Below the search bar, a banner for the 'CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS!' is displayed. The main content area features three sections: 'EDIÇÃO TEMÁTICA Nº 1' with a water-related article, 'ASSINATURAS 2009' with subscription information, and 'Editoras' listing 'Livraria VARELA' and 'LIVRO CAMPYLOBACTERIOSE'. A sidebar on the left contains a 'menu' with links to 'INICIAL', 'EMPRESA', 'EDIÇÃO DO MÊS', 'EDIÇÕES ANTERIORES', 'ASSINATURAS', 'MATERIAL TÉCNICO', 'FALE CONOSCO', 'TRABALHE CONOSCO', 'AGENDA', and 'NORMAS DE PUBLICAÇÃO'. Below the menu, there are 'serviços' listed: 'CONSULTORIAS', 'ROTULAGEM', 'CURSOS A DISTÂNCIA', 'CAPACITAÇÃO', and 'TRADUÇÃO TÉCNICA'. At the bottom left, there is a contact number '0800 7437' and a note 'Desde Nov/2008 Olá Visitante!'.

# CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANTÁRIAS DE UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, RELACIONADAS COM A PRESENÇA DO NUTRICIONISTA.

condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos, foi aplicado o *check-list* do anexo II da RDC n.º 275/2002. O restaurante 1 foi classificado no Grupo 2, com 51,16% de atendimento aos itens, e o restaurante 2 foi classificado no Grupo 1 com 82,56% de atendimento aos itens. Foi observado que o Restaurante 2, que possui Nutricionista, apresentou maiores percentuais de adequação. A presença do Nutricionista é diferencial para garantia da qualidade alimentar, já que esse profissional possui conhecimentos técnicos para constante aperfeiçoamento e melhoria do Serviço de Alimentação.

Palavras-chave: Qualidade. Boas Práticas. Correlação. *Checklist*.

## SUMMARY

One of the quality tools that can be used by the Nutritionist, is the checklist used for continuous improvement of the place and of the offered services, turning in a food safe production. Being so, this study had the objective to compare the conditions sanitary-hygienic between unities of food and nutrition, making a list of them to the presence of a professional Nutritionist, to check the service to the Good Practices of Manufacture presented by the establishments, from the application of checklist of the RDC n.º 275/2002, to value the classification of the UAN's at group in accordance with the conformable service percentage, it is in the checklist and to analyse the not attended items and to correlate to the attributions of a nutritionist inside the area of collective food. There was carried out the evaluation of two unities of food and nutrition, one without the presence of the professional (Restaurant 1) and other one with nutritionists in front of the UAN (Restaurant 2). Like sanitary-hygienic instrument of the evaluation of the conditions of the

Larissa Lara Vieira Monteiro de Castro ✉  
Curso de Nutrição do Unileste-MG.

Elaine de Fátima Moreira Souza  
Milyane Nicolini Jorge  
Unileste-MG.

✉ larissalaram@gmail.com

## RESUMO

Uma das ferramentas de qualidade que pode ser usada pelo Nutricionista é o *checklist*, utilizado para melhoria contínua do local e dos serviços oferecidos, resultando numa produção alimentar segura. Sendo assim, esse estudo teve o objetivo de comparar as condições higiênico-sanitárias entre unidades de alimentação e nutrição, relacionando-as à presença do profissional Nutricionista, verificar o atendimento às Boas Práticas de Fabricação apresentadas pelos estabelecimentos, a partir da aplicação de *checklist* da RDC n.º 275/2002, avaliar a classificação das UAN's em grupos de acordo com o percentual de atendimento, conforme consta no *checklist* e analisar os itens não atendidos e correlacionar às atribuições do nutricionista dentro da área de alimentação coletiva. Foi realizada a avaliação de duas unidades de alimentação e nutrição, uma sem a presença do profissional (Restaurante 1) e outra com nutricionistas frente à UAN (Restaurante 2). Como instrumento da avaliação das

establishments, there was applied the checklist of the annexe of the RDC n.º II 275/2002. The restaurant 1 was classified in the Group 2, with 51,16 % of service to the items, and the restaurant 2, was classified in the Group 1 with 82,56 % of service to the items. It was observed that the Restaurant 2, which has Nutritionist, presented bigger percentages of adaptation. The presence of the Nutritionist is differential for guarantee of the food quality since this professional has technical knowledges for constant improvement and improvement of the Service of Food.

keywords: Quality. Good Practices. Correlate. Checklist.

## INTRODUÇÃO

Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) conceitua-se como um conjunto de áreas com o objetivo de operacionalizar o provimento nutricional de coletividades. Consiste em um serviço organizado, compreendendo uma sequência e sucessão de atos destinados a fornecer refeições balanceadas dentro dos padrões dietéticos e higiênicos, visando assim, atender às necessidades nutricionais de seus clientes, de modo que se ajuste aos limites financeiros da Instituição (ABREU et al., 2003).

Quando situada em indústrias, uma das formas de gerenciamento atribuídas à UAN pode ser por Concessão. A empresa cede o espaço de produção e distribuição para um particular ou para uma empresa especializada em administração de restaurantes, livrando-se dos encargos da UAN. Portanto, a UAN atua como órgão-meio, desenvolvendo atividades que procuram reduzir o índice de acidentes, taxas de absenteísmo, melhorar a aprendizagem, prevenir e manter a saúde dos

trabalhadores, colaborando assim, para que sejam realizadas, da melhor forma possível, as atividades fins da entidade (ABREU et al., 2003; TEIXEIRA et al., 2006).

Tendo em vista a necessidade alimentar dos trabalhadores, é importante ressaltar a importância do profissional de Nutrição frente à Unidade de Alimentação e Nutrição, como agente promotor da saúde, como o profissional que possui conhecimentos técnicos para garantir uma alimentação com qualidade microbiológica e nutricional dentro das normas e resoluções vigentes, a partir de um programa de educação alimentar, adotado dentro de um processo educativo permanente (RIBEIRO, 2002; SAVIO, 2005).

A presença do nutricionista frente à UAN é garantida pela Resolução CFN n.º 380/2005, ao colocar no artigo 2º a definição das áreas de atuação do nutricionista. Entre elas, é estabelecida a área de Alimentação Coletiva, que abrange o atendimento alimentar e nutricional de clientela ocasional ou definida, em sistema de produção por gestão própria ou sob a forma de concessão (terceirizada) (Anexo I). As atribuições do nutricionista por área de atuação estão estabelecidas no anexo II. Na área de alimentação coletiva, dentro da UAN, compete ao nutricionista: planejar, organizar, dirigir, supervisionar e avaliar os serviços de alimentação e nutrição (CFN, 2005).

Uma das ferramentas de qualidade que pode ser usada pelo Nutricionista é o *checklist*, utilizado para melhoria contínua do local e dos serviços oferecidos, resultando numa produção alimentar segura, que consta na Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n.º 275 de 21 de outubro de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos estabeleci-

mentos produtores/industrializadores de alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. As Boas Práticas são normas de procedimentos para atingir um determinado padrão de identidade e qualidade que confira segurança na produção dos alimentos. Além destas há a RDC n.º 216 da ANVISA de 15 de setembro de 2004 e a Portaria n.º 326 do Ministério da Saúde, de 30 de julho de 1997 (BRASIL, 1997; BRASIL, 2002; BRASIL, 2004; ABERC, 2003).

Sendo assim, esse estudo teve por objetivo comparar as condições higiênico-sanitárias entre unidades de alimentação e nutrição, relacionando-as à presença do profissional Nutricionista, verificar o atendimento às Boas Práticas de Fabricação apresentadas pelos estabelecimentos a partir da aplicação de *checklist* da RDC n.º 275/2002, avaliar a classificação das UAN's em grupo de acordo com o percentual de atendimento conforme consta no *checklist* e analisar os itens não atendidos e correlacionar às atribuições do nutricionista dentro da área de alimentação coletiva.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa qualitativa, descritiva, em duas Unidades de Alimentação e Nutrição, relacionando-as à presença do Nutricionista, de acordo com avaliação das condições higiênico-sanitárias do local.

Uma das Unidades de Alimentação e Nutrição, identificada como Restaurante 1, possui 231 funcionários, e são fornecidas diariamente 300 refeições/dia distribuídas entre desjejum, almoço e jantar. Esta empresa nunca teve contato com um Profissional de Nutrição frente à UAN.

A segunda empresa, identificada como Restaurante 2 possui 1731 funcionários e a UAN fornece 1117 refeições/dia distribuídas entre al-

moço, jantar e ceia, 130 refeições transportadas (tipo marmitex) e 126 lanches. Possui duas nutricionistas à frente da UAN, sendo uma da empresa contratante e outra da empresa contratada (interlocutora).

Para avaliação das condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos, foi aplicado o *checklist* do anexo II da RDC n.º 275/2002, da ANVISA (BRASIL, 2002). O preenchimento do *checklist* foi realizado a partir do método de observação direta nas visitas realizadas (duas em cada local) e através de informações prestadas pelos responsáveis dos mesmos. A avaliação é feita em relação a 5 itens principais: Edificação e instalações; Equipamentos, Móveis e utensílios; Manipuladores; Produção e transporte; e Documentação. Esses itens foram avaliados em “Sim”, se atendem à legislação, em “Não”, se não atendem à legislação e “Não se aplica”, se não se referem ao local pesquisado.

Foram avaliados ao todo, nos 5 itens principais, 172 sub-itens. De acordo com o total de atendimento aos itens, os restaurantes foram classificados em Grupos, segundo o *checklist* da RDC n.º 275 (BRASIL, 2002). O Grupo 1 representa 76 a 100% de atendimento aos itens, o Grupo 2 representa de 51 a 75% de atendimento aos itens, e o Grupo 3 representa de 0 a 50% de atendimento aos itens.

A análise foi feita por estatística simples, através do programa *Microsoft Excel*, a partir dos dados coletados nos locais e a pesquisa ocorreu após o consentimento dos responsáveis pelos locais vistoriados a partir da assinatura do Termo de Autorização. O *checklist* não apresenta o nome do local estudado, e tal medida garante que as informações mantivessem um caráter sigiloso.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Restaurantes apresentam números diferenciados de itens de serviços e refeições produzidas, porém,

ambos devem possuir o mesmo rigor diante dos monitoramentos ao longo da cadeia de produção alimentar, conforme Portaria n.º 326 do Ministério da Saúde, que enfatiza a necessidade do constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando à proteção da saúde da população (BRASIL, 1997).

Genta e col. (2005), descrevem que o *checklist* permite fazer uma avaliação preliminar das condições higiênico-sanitárias de um estabelecimento, para assim traçar ações corretivas para adequação de instalações, procedimentos e processos produtivos.

O Restaurante 1 foi classificado no Grupo 2, com 51,16% de atendimento aos itens, com 88 sub-itens em conformidade. Já o restaurante 2, foi classificado no Grupo 1 com 82,56% de atendimento aos itens, com 142 sub-itens em conformidade (Figura 1).

Essa diferença pode ser resultante da presença do profissional Nutricionista, já que o Restaurante 2 possui nutricionista e teve maior percentual de atendimento e o Restaurante 1 não possui e teve menor percentual de atendimento. Akutsu e col. (2005), citam que os nutricionistas possuem o conhecimento para melhoria das condições do local e conseqüentemente do serviço prestado.

No item Edificação e instalações os restaurantes foram avaliados quanto a áreas externa e interna, acesso, piso, teto, paredes e divisórias, portas, janelas e outras aberturas, escadas, elevadores de serviço, estruturas auxiliares, instalações sanitárias e vestiários para os manipuladores, instalações sanitárias para visitantes e outros, lavatórios na área de produção, iluminação e instalação elétrica, ventilação e climatização, higiene das instalações, controle integrado de vetores e pragas urbanas, abastecimento de água, manejo de resíduos, esgoto sanitário e *layout* e

tiveram um comportamento parecido no que se refere ao atendimento dos itens (Figura 2).

Os itens incluídos na etapa de edificação dificilmente podem sofrer interferência do profissional quando a unidade está construída e/ou em funcionamento (AKUTSU et al., 2005). Além disso, as modificações nesse item dependem da empresa onde a UAN se situa, já que o espaço físico é de responsabilidade da empresa contratante, assim as modificações necessárias à edificação, não dependem somente da vontade do responsável técnico da UAN.

Em relação aos sub-itens que não atendem à legislação, o Restaurante 1 apresentou 24,05% de não conformidade. Os seguintes aspectos se apresentavam inadequados: ângulos abaulados entre as paredes e pisos e paredes e tetos, portas externas com fechamento automático, vestiário para os manipuladores, instalações sanitárias para visitantes, lavatórios na área de produção dotados de sabonete anti-séptico, torneira com acionamento automático e coletor sem contato manual, luminárias com proteção adequada, registro de higienização, recipientes para coleta de resíduos com acionamento não manual, e o *layout* não é adequado ao processo produtivo.

O Restaurante 2 apresentou 25,32% de sub-itens não conformes. Não havia atendimento à legislação no que se refere a: área externa livre de focos de insalubridade, havendo poeira, piso com rachaduras, trincos e buracos, tetos com umidade e descascamento, ângulos abaulados entre as paredes e pisos e paredes e tetos, instalações sanitárias com torneira sem acionamento automático e portas com fechamento automático, lixeiras sem tampas e inexistência do procedimento correto de lavagem das mãos, instalações sanitárias para visitantes, os lavatórios na área de produção não possuem coletor de papel sem contato

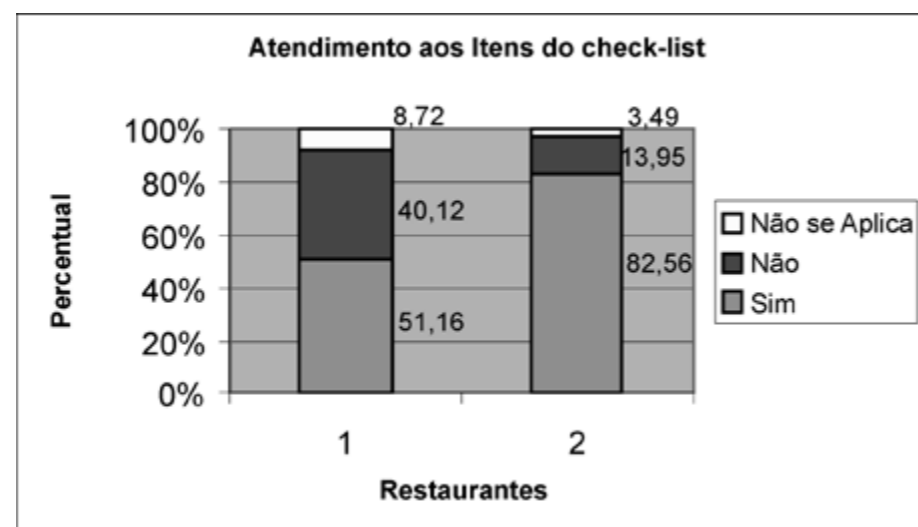


Figura 1 – Percentual de atendimento aos itens do checklist.

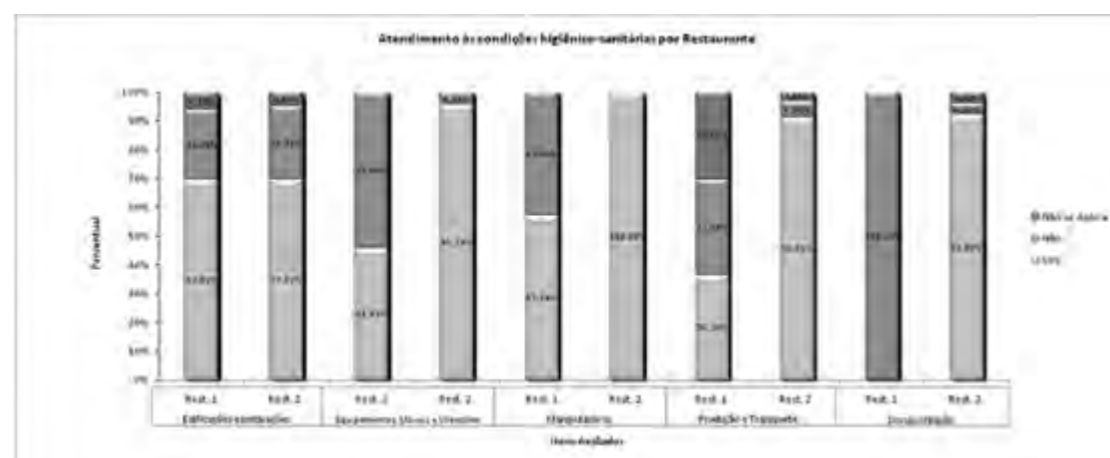


Figura 2 – Percentual de atendimento das condições higiênicas-sanitárias por unidade de alimentação e nutrição.

manual, as luminárias não possuem proteção adequada, não há ventilação artificial na área de produção, não há recipientes para coletas com acionamento não manual.

No Restaurante 1 o *layout* não confere segurança ao alimento, pois todas as etapas de produção são feitas em um mesmo local, sem separação adequada, favorecendo o risco de contaminação cruzada ao alimento.

Por motivos de eficiência e higiene, as operações dentro da UAN devem ser realizadas em setores diferentes, definidos a partir de um *layout* apropriado, já que há influência deste no produto final da unidade (KINTON et al., 1999; RIBEIRO, 2002).

No Restaurante 1 não há sabonete antisséptico para lavagem das mãos na área de produção e no Restaurante 2 as torneiras nas instalações sanitárias não

são de acionamento automático. Esses itens mostram a necessidade de oferecer condições aos funcionários para que esses tenham meio de prevenir contaminações durante a manipulação dos alimentos, eliminando-se assim um item que poderia ser agente causador de contaminação.

O Profissional Nutricionista tem como planejar e supervisionar a adequação das instalações físicas po-

dendo até participar do planejamento, implantação e execução de projetos de estrutura física da UAN, enfatizando a busca por uma produção alimentar segura em termos microbiológicos (CFN, 2005).

No item Equipamentos, móveis e utensílios, houve avaliação destes e do processo de higienização dos mesmos juntamente com os maquinários. O percentual de atendimento é mostrado na Figura 2.

O Restaurante 1 apresentou 38,10% de inadequações, no que se refere: equipamentos com desenho e número insuficiente ao ramo, equipamentos de conservação dos alimentos, planilha de registro de temperatura e higienização, registro de manutenção dos equipamentos, local para armazenar utensílios e presença de um responsável.

O Restaurante 2 apresentou 4,76% de inadequação por não possuir equipamentos em bom estado de conservação. Os equipamentos apresentavam ferrugem na superfície externa, mas estavam em bom estado de funcionamento.

O Restaurante 1 possui uma geladeira para armazenar todos os tipos de alimentos que necessitam de refrigeração, podendo ocorrer contaminação cruzada por estarem todos armazenados em conjunto.

O Profissional Nutricionista é responsável por planejar, dimensionar, selecionar e adquirir equipamentos e utensílios necessários e adequados à atividade da UAN, buscando melhores condições de conservação dos alimentos, pois esses são importantes para garantir a qualidade do alimento até sua utilização no preparo (CFN, 2005).

No item Manipuladores houve avaliação do vestuário, hábitos higiênicos, estado de saúde, programa de controle de saúde, equipamentos de proteção individual, programa de capacitação dos manipuladores e supervisão. Nesse

item, o Restaurante 1 apresentou 42,86% de inadequações. Os manipuladores apresentavam o uso de adornos, não havia cartazes sobre a correta lavagem das mãos, não tiveram nenhum programa de capacitação e não havia supervisão de responsável técnico. O Restaurante 2 apresentou 100% de atendimento estando em conformidade com a legislação vigente em relação aos Manipuladores (Figura 2).

Essa adequação a todos os subitens no Restaurante 2 e inadequação no Restaurante 1 pode estar relacionada à presença e interferência do Nutricionista, que é responsável pelos manipuladores da UAN, por avaliação do vestuário e incentivo a hábitos higiênicos adequados, estado de saúde e programa de controle de saúde dos funcionários, incentivo e verificação do uso de equipamentos de proteção individual e programa de capacitação dos manipuladores e supervisão do trabalho.

O Nutricionista tem como capacitar os manipuladores, a partir dos conhecimentos técnicos que possui em relação às práticas higiênicas saudáveis, sendo de extrema importância, pois os manipuladores estão diretamente ligados à produção alimentar e não devem fornecer risco de contaminação no preparo dos alimentos.

É possível se obter a garantia da segurança alimentar através de eficazes e permanentes programas de treinamentos e através da conscientização dos manipuladores, já que estes estão diretamente envolvidos na produção e oferta de alimentos inócuos e de qualidade (BRAMORSK et al., 2004b; VEIGA et al., 2006).

O item Produção e transporte foi avaliado quanto à matéria-prima, ingredientes e embalagens, fluxo de produção, rotulagem e armazenamento do produto final, controle de qualidade e transporte do produto

final, existindo uma diferença no atendimento ao *checklist* (Figura 2). Nesse item, o Restaurante 1 apresentou 33,33% de inadequações em relação a planilhas de controle da matéria-prima, acondicionamento de embalagens a serem utilizadas, locais de pré-preparo (área suja) isolados da área de preparo por barreira física ou técnica, ou seja, o fluxo de produção não se encontra ordenado, linear e sem cruzamento, controle adequado e planilha de registro de temperatura do produto final, rede de frio para os diferentes tipos de alimento, controle da qualidade do produto final e retirada de amostra para análise.

Essas inadequações refletem numa produção alimentar insegura oferecendo risco de contaminações ao produto final servido, pois não há critérios de segurança no controle higiênico-sanitário. O Nutricionista pode melhorar essas etapas por meio da padronização dos procedimentos, coordenando e supervisionando diretamente as atividades de produção.

O Restaurante 2, apresentou 90,91% de adequação, 6,06% de inadequação. A não conformidade foi em relação à especificação da temperatura na embalagem de transportados. Não há essa especificação na embalagem mas é feito controle da temperatura do alimento acondicionado e há um aviso em relação ao tempo máximo que o mesmo deve ser consumido, verificando-se que são tomadas medidas preventivas contra a contaminação do alimento.

No item Documentação, os restaurantes foram avaliados quanto ao Manual de Boas Práticas de Fabricação e os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's).

O Restaurante 1 apresentou 100% de inadequação por não possuir Manual de Boas Práticas de Fabricação e nem Procedimentos Operacionais Padronizados. Já o Restaurante 2 possui ambos instrumentos, atendendo ao

item em 92,00%. Não há POP da manutenção preventiva e calibração dos equipamentos, porém tais atividades ocorrem periodicamente e são registradas (Figura 2).

É papel do Nutricionista na área de Alimentação Coletiva estabelecer e implementar Procedimentos Operacionais Padronizados e métodos de qualidade na fabricação de alimentos em conformidade à legislação vigente, além de elaborar e implementar o Manual de Boas Práticas (CFN, 2005). O Restaurante 2 conta com uma Nutricionista à frente da UAN e possui tais instrumentos de qualidade do serviço de alimentação.

O Manual de Boas Práticas define as informações sobre os perigos presentes nas etapas de preparo, os chamados pontos críticos que são fundamentados nos critérios de segurança ambiental, pessoal e alimentar. As boas práticas são adequações das técnicas operacionais considerando os critérios de segurança no controle higiênico-sanitário (SILVA JR, 2007).

Pode-se verificar que, o não atendimento a alguns itens pode ser pela falta de assistência técnica de um profissional capacitado como o Nutricionista, pois o Restaurante 1 não possui um profissional à frente de sua unidade e teve maiores índices de inadequações em relação aos itens principais. Os itens voltados para o processo produtivo foram mais críticos que os itens relacionados à estrutura física.

Há ineficiência nas técnicas de processamento dos alimentos bem como, nos procedimentos de higienização pessoal. A partir desse dado, há justificativa para a presença de um profissional técnico, como um Nutricionista frente à UAN, que possa colocar em prática a teoria aprendida como forma de garantir uma alimentação com qualidade nutricional e higiênico-sanitária, além de dar treinamentos e capacitar os funcionários para melhoria do serviço.

CONCLUSÃO

Existem itens a serem melhorados, a saber: higiene de alimentos, manipulação inadequada, uso de equipamentos obsoletos e estrutura precária que evidenciam um alimento preparado de forma irregular. Cabe ao responsável procurar adequar-se em termos higiênico-sanitários, para não colocar em risco a saúde dos trabalhadores de sua empresa.

Os itens não atendidos podem ser modificados com a presença de um Nutricionista, porque este conhece todas as etapas de produção, e é o mais indicado para elaborar, implantar e acompanhar os Procedimentos Operacionais Padronizados, juntamente com o Manual de Boas Práticas de Fabricação, que são instrumentos de qualidade no Serviço de Alimentação.

O Nutricionista procura adequar a UAN em condições higiênico-sanitárias de acordo com a legislação vigente, assim, verificou-se diferenças de atendimento nos itens Equipamentos, móveis e utensílios, Manipuladores, Produção e transporte e Documentação. O restaurante 2 teve maior percentual de atendimento, e conta com a presença de um profissional qualificado, no caso, o Nutricionista.

A presença do Nutricionista é diferencial para garantia da qualidade alimentar, já que possui conhecimentos técnicos para constante aperfeiçoamento e melhoria do Serviço de Alimentação.

#### REFERÊNCIAS

- ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N.; ZANARDI, A. M. P. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: Metha, 2003, 202 p.
- AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SAVIO, K. E. O.; ARAUJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Rev. de Nutrição**, v. 18, n. 3, p.419-27, mai./jun., 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS. **Manual de**

**Práticas de Elaboração e Serviço de Refeições para Coletividades**. 8ª ed. São Paulo: Paraíso. 288p. ABERC, 2003.

BRAMORSKI, A.; KONKEVITZ, D.; SOUZA, F. O.; CRESCENCIO, T. M.; SANTOS, R. C. Programa de combate à fome do município de Joinville, SC: diagnóstico higiênico-sanitário de cozinhas comunitárias. **Rev. Higiene Alimentar**. v.18, n.124, p. 50-3, 2004.

BRASIL. **Portaria n.º 326** – SVS/MS, 30 de julho de 1997. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. BRASIL, 1997

BRASIL. **Resolução – RDC n.º 275**, 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. BRASIL, 2002.

BRASIL. **Resolução – RDC n.º 216**, 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. BRASIL, 2004.

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. **Resolução CFN n.º 380/2005**. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação e dá outras providências. CFN, 2005.

GENTA, T. M. S.; MAURICIO, A. A.; MATIOLI, G. Avaliação das Boas Práticas através de checklist aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, Estado do Paraná.

**Acta Scientiarum Health Sciences**, v. 27, n.2, p. 151-6, 2005.

KINTON, R.; CESERANI, V.; FOSKETT, D. **Enciclopédia de Serviços de Alimentação**. São Paulo: Varela, 1999, 703 p.

OLIVEIRA, S. P.; FREITAS, F. V.; MUNIZ, L. B.; PRAZERES, R.; Condições higiênico-sanitárias do comércio de alimentos do município de Ouro Preto, MG. **Rev. Higiene Alimentar**, v.19, n.136, p. 26-31, 2005.

RIBEIRO, C. S. G. **Análise de perdas em**

**Unidade de Alimentação e Nutrição (UANs) industriais: estudo de caso em restaurantes industriais**. 2002. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/Resumo.asp?3591>. Acesso em: 02 de abril de 2007.

SAVIO, K.E.O.; COSTA, T.H.M.; MIAZAKI, E.;

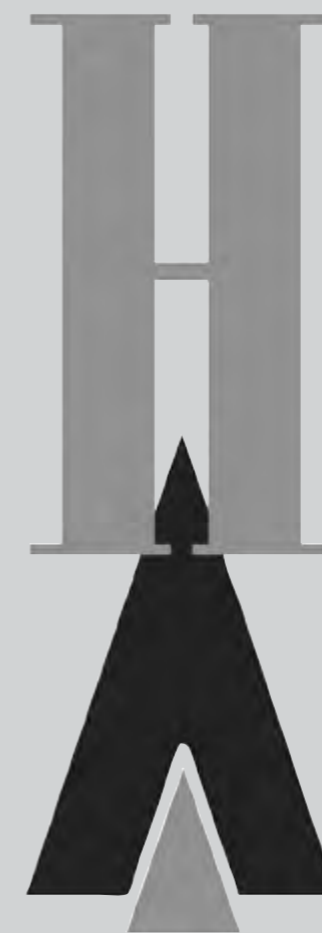
SCHIMITZ, B.A.S. Avaliação do almoço servido a participantes do programa de alimentação do trabalhador. **Rev. de Saúde Pública**. V. 39, n.2, p. 148-155, 2005.

SILVA JR., E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos**. 6ª ed.; São Paulo: Varela, 2007, 623p.

TEIXEIRA, S.F.M.G.; OLIVEIRA, Z.M.C.; REGO, J.C.; BISCONTINI, T.M.B. **Administra-**

**ção aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição**. São Paulo: Atheneu, 2006, 219 p.

VEIGA, C. F.; DORO, D. L.; OLIVEIRA, K. M. P.; BOMBO, D. L. Estudo das condições sanitárias dos estabelecimentos comerciais de manipulação de alimentos do município de Maringá, PR. **Rev. Higiene Alimentar**, v.20, n.138, p. 25-8, 2006. ❖



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.

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

# INFRAESTRUTURA DA UNIDADE DE PREPARAÇÃO DE ALIMENTOS – NUTRIÇÃO ENTERAL.

Gizenaide de Carvalho Maciel ✉  
Faculdade de Ciências Médicas da Paraíba

✉ gd-maciel@uol.com.br

## RESUMO

A Nutrição Enteral marcou uma transformação na assistência aos pacientes graves, sendo marcante o seu auxílio na recuperação de tais pessoas. Em tal modalidade de alimentação são efetuadas misturas de nutrientes para a administração por via oral ou por meio de sonda. A manutenção de altos parâmetros de qualidade na Nutrição Enteral é fundamental, já que eventual contaminação bacteriana levará a resultados insatisfatórios. Consoante portarias da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os ambientes destinados à preparação de Nutrição Enteral devem se adequar ao alimento produzido, sempre tendo em mente a qualidade das preparações. Em se tratando de espaço físico, deve-se ter uma atenção especial aos materiais de revestimento, à iluminação e à ventilação. Nesse sentido, o *lay-out* adequado facilita a preparação das dietas, bem como na organização dos processos de trabalho. Por seu turno, o monitoramento no recebimento dos alimentos também auxilia na busca pela qualidade. Nesse mesmo sentido, observa-se que equipamentos e utensílios também são possíveis veiculadores de microorganismos, razão pela qual a sua higienização diária é imprescindível. Por fim, a consolidação de tais processos compõe as chamadas Boas Práticas de Preparação da Nutrição Enteral.

Palavras-chave: Qualidade. Monitoramento. Estrutura Física. Boas Práticas.

## SUMMARY

*Enteral Nutrition has established a transformation in the care of severe patients, and its aid in the recovery of these patients is remarkable. This type of feed involves mixtures of nutrients to be orally administered or through probe. The maintenance of high-quality parameters in Enteral Nutrition is crucial, since any bacterial contamination will lead to unsatisfactory results. According to ordinances of the National Sanitary Surveillance Agency (ANVISA), environments aimed at the preparation of Enteral Nutrition should fit the food produced, always keeping in mind the quality of preparations. Considering the physical space, special attention should be given to coating, lighting and ventilation materials. In this context, the adequate layout facilitates the preparation of diets, as well as the organization of work processes. In turn, monitoring the reception of raw materials also helps in the search for quality. Also, it is observed that equipments and utensils are also possible vehicles for microorganisms, which is why their daily asepsis is essential. Finally, the consolidation of such processes make up the so-called Good Practices for Enteral Nutrition Preparation.*

Keywords: Quality. Monitoring. Physical Structure. Good Practices.

## INTRODUÇÃO

A Nutrição Enteral (NE) é uma técnica terapêutica amplamente utilizada para dar suporte nutricional por via oral e constitui uma boa alternativa para a nutrição parenteral, desde que os pacientes estejam com o funcionamento digestivo íntegro.

Esse tipo de produto pode ser industrializado ou artesanal; utilizado de forma exclusiva ou parcial na alimentação oral de pacientes, conforme suas necessidades.

As Unidades de Alimentação e Nutrição dos hospitais (UAN) necessitam de condições técnicas, instalações físicas, equipamentos e recursos humanos adequados à prestação de assistência integral e especializada em nutrição enteral e parenteral a pacientes em risco nutricional ou desnutridos. A adequação do espaço físico para a preparação da NE e a organização dos processos de trabalho são essenciais para garantir a segurança microbiológica da preparação.

O nutricionista é responsável pelo estabelecimento de especificações para a aquisição de insumos, NE industrializada, materiais de embalagem e qualificação de fornecedores, assegurando a sua qualidade (RDC 272/MS).

Em hospitais as UANs contribuem como meio terapêutico mediante a preparação científica das dietas; apresentando refeições de qualidade tanto no aspecto organoléptico como em relação a segurança alimentar, sendo a qualidade um fator primordial.

Os hospitais credenciados pelo Ministério da Saúde com Unidade de Assistência de Alta Complexidade em Terapia Nutricional devem estar de acordo com a Portaria nº 131, de 08 de março de 2005, do Ministério da Saúde.

### Nutrição Enteral

Entende-se por terapia de nutrição enteral o conjunto de procedimentos terapêuticos empregados para manutenção ou recuperação do estado nutricional por meio de nutrição enteral (NE) (WATZBERG et al., 2004).

Por seu turno, a Portaria nº 135 da ANVISA define NE como a fórmula nutricional completa, administrada através de sonda nasoesférica, sonda nasogástrica, jejunostomia ou

gastrotomia. A fórmula nutricional completa exclui qualquer tipo de dieta artesanal.

A definição mais completa de NE é encontrada na Portaria nº 337 da ANVISA, nos seguintes termos:

*Alimento para fins especiais, com ingestão controlada de nutrientes, na forma isolada ou combinada, de composição química definida ou estimada, especialmente elaborada para uso de sondas ou via oral, industrializada ou não, utilizado exclusiva ou parcialmente para substituir ou complementar a alimentação oral em pacientes desnutridos ou não, conforme suas necessidades nutricionais, em regime hospitalar, ambulatorial ou domiciliar, usando a síntese ou manutenção de tecidos, órgãos ou sistemas.*

Na formulação da NE podem ser utilizadas preparações não-industrializadas ou industrializadas. As preparações não-industrializadas são preparadas à base de alimentos *in natura*, produtos alimentícios e/ou módulos de nutrientes. Entende-se por alimentos *in natura* os alimentos em seu estado natural, que são utilizados como fontes de nutrientes (leite, ovos, carnes, legumes, verduras, leguminosas, cereais e frutas). O controle da qualidade físico-química e microbiológica do alimento que está sendo preparado e fornecido deve ser rigoroso, com o intuito de serem evitadas possíveis carências e toxinfecções alimentares (MITNE, 2004 apud WATZBERG, 2004).

Por seu turno, os módulos de nutrientes são produtos alimentícios que fornecem primariamente um tipo específico de nutriente. As fórmulas para NE podem ser preparadas com alimentos naturais, liquefeitos, com mistura de módulos de diferentes nutrientes, a partir da reconstituição

de pó em água, através de dietas líquidas para diluição ou por meio de dietas líquidas em embalagens prontas para uso.

As preparações não-industrializadas variam quanto à sua composição e características em função da forma com que os nutrientes são empregados e em função dos procedimentos e técnicas adotadas. Elas requerem suplementação de vitaminas e minerais para se tornarem nutricionalmente completas. O controle físico-químico e microbiológico do alimento deve ser rigoroso (MITNE, 2004 apud WATZBERG, 2004).

Por outro lado, de acordo com Coppini (2004), as dietas industrializadas podem se apresentar sob em forma de pó para constituição (acondicionadas em pacotes hermeticamente fechados, em porções individuais com 60 a 96 g ou latas com aproximadamente 400 g, necessitando ser reconstituídas em água ou outro líquido), em forma líquida semi-pronta para uso (são dietas prontas, apresentadas em latas ou frascos de vidro com 230 a 260 mL, quantidade suficiente para um horário de dieta) ou prontas para uso (são aquelas que já que se apresentam evasadas, acondicionadas em frascos de vidro ou bolsas próprias com 500 a 1000 mL, que são diretamente acopladas no equipo).

### Estrutura Física: Características gerais

No Brasil, a ANVISA emitiu um Regulamento Técnico para Terapia Nutricional Enteral (RDC nº 63, 2000) que detalha as características e especificações da estrutura física, das instalações e dos procedimentos para preparo, conservação e distribuição da NE.

A estrutura física da unidade de preparação de NE deve ser adequada para atender às necessidades da clientela, sendo o *lay-out* essencial em todo processo.

A determinação dos fluxos de matéria-prima, de pessoal e da utili-

zação dos equipamentos é indispensável para evitar cruzamentos e suas intervenções que podem ocasionar riscos de contaminações alimentares.

Os alimentos podem contaminar-se mediante contato com utensílios, superfícies e equipamentos insuficientemente limpos. As superfícies utilizadas para a preparação de alimentos, como equipamentos e utensílios podem tornar-se focos de contaminação. As superfícies como aço, vidro, polipropileno, plásticos, borrachas, fôrmica e ferro, podem sofrer com facilidade a agregação de resíduos orgânicos, como restos de alimentos decorrentes da má higienização. Esses resíduos se constituem em fonte de energia favorável a multiplicação de micro-organismo. A massa composta por resíduos, microorganismo e seus produtos extracelulares, recebem o nome de biofilme (SILVA JR., 2005)

É importante a higienização correta, conhecida como lavagem de desinfecção, nas áreas de preparação de NE para evitar a formação de biofilmes.

Uma definição de todas as áreas da unidade, desde o armazenamento até o preparo e uma direção adequada do fluxo dos insumos possibilitará a obtenção de melhores resultados, garantindo a qualidade da NE.

As áreas e instalações destinadas ao preparo de NE devem estar de acordo com a RDC 272 MS, podendo ser divididas em:

- a) Área de armazenamento;
- b) Sala de recebimento e prescrição da NE;
- c) Sala de limpeza e sanitização de insumos;
- d) Vestiário;
- e) Sala de preparo de alimentos *in natura*;
- f) Sala de manipulação e envase de NE;
- g) Sanitário de funcionários (masculino e feminino);
- h) Depósito de material de limpeza.

No caso de existência de lactário

no hospital, este pode ser compartilhado com a sala de manipulação e envase de NE. Os itens “a”, “b”, “c”, “d”, “g”, e “h” podem ser compartilhados com outras áreas da UAN.

#### Armazenamento

O processo de recebimento é a primeira etapa de controle higiênico-sanitário e deve ser constituído por atividades de conferência da qualidade do produto alimentar recebido. A atividade de recebimento exige a observação de alguns critérios de segurança higiênico-sanitária (ARRUDA, 2002).

A área de armazenamento deve ter capacidade suficiente para assegurar a estocagem ordenada das diversas categorias de insumo, materiais de embalagem e NE industrializada. A disposição dos produtos deve obedecer alguns critérios (*e.g.* data de fabricação - os produtos mais antigos devem ser posicionados à frente para serem consumidos em primeiro lugar; condições de embalagens - devem estar íntegras e limpas, separadas das paredes e distantes do teto e a no mínimo 25 cm do piso).

#### Sala de limpeza e Sanitização de Insumos

Deve ser contígua à sala de manipulação de NE e dotada de passagens exclusivas (guichês) para entrada de insumos e materiais de embalagens em condições de segurança e para saída de NE pronta.

Deve dispor de bancada com pia e equipamentos para limpeza prévia de embalagens de insumos antes de sua entrada para sala de manipulação.

#### Vestiário e Depósito de material de limpeza

O vestiário é a sala destinada à paramentação, sendo obrigatória a provisão de recursos para lavagem das mãos, possuindo torneira ou comando do tipo que dispensa o contato das mãos quando do fechamento da água. Deve existir também recipiente

dispensador para sabão líquido ou anti-séptico, além de recursos para secagem das mãos.

Os uniformes devem ser completos, bem conservados e limpos. A troca deve ser diária e usados somente nas dependências internas do serviço (SILVA JR., 2005).

Por outro lado, o depósito de materiais de limpeza é uma sala destinada exclusivamente à guarda de material de limpeza e sanitização dos ambientes da unidade.

#### Sala de manipulação e envase de NE

Sala segregada, livre de trânsito de materiais e pessoas estranhas ao setor. Deve dispor de uma bancada, possuir duas passagens (guichê) distintas, uma para entrada de insumos limpos e outra para saída de NE pronta. A entrada para sala deve ser feita exclusivamente através do vestiário. É vedada a existência de ralo no piso.

#### Sala de preparo de alimentos *in natura*

O processamento de alimentos *in natura*, que exigem cozimento para manipulação de NE, deve ser realizado em ambiente específico e distinto daquele destinado à manipulação de NE.

#### Características Comuns

Os ambientes devem ter dimensões suficientes ao desenvolvimento das operações, dispondo de todos os equipamentos e materiais de forma organizada, objetivando evitar os riscos de contaminação, mistura de componentes e garantir a seqüência das operações, tudo de acordo com a RDC 275 do MS.

Os materiais de revestimento utilizados em paredes, pisos, tetos e bancadas devem ser resistentes aos agentes de limpeza e sanitização. O piso deve ser de cerâmica de cor clara, tendo cantos arredondados e sem rodapés.

Nas áreas permitidas os ralos de

esgotos devem ser sinfonados e com tampas escamoteadas.

A iluminação deve ser uniforme, sem ofuscamento, sombras e cantos escuros. As lâmpadas e luminárias devem estar limpas e protegidas contra explosão e quedas acidentais e em bom estado de conservação.

A ventilação deve ser suficiente e adequada, com conforto térmico, renovação do ar e o ambiente livre de fungos, gases, fumaça.

As portas devem ser projetadas de modo a permitir que todas as suas superfícies possam ser limpas, possuindo borracha de vedação na extremidade inferior.

Todas as tubulações devem ser embutidas nas paredes, pisos ou tetos.

Os equipamentos devem ser de material durável, não corrosivo, inquebrável e fácil limpeza. A seleção dos equipamentos leva em consideração as necessidades do serviço.

#### Equipe Multiprofissional

A Resolução nº 63 da ANVISA torna obrigatório a instituição da Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional, a qual deve ser constituída de, pelo menos, um profissional de cada categoria, a saber: médico, nutricionista, enfermeiro e farmacêutico, para a prática de terapia nutricional com a NE.

A nutricionista coordena e fiscaliza todo o processo de armazenamento, preparo e administração da dieta. Ela deve treinar os funcionários escalados para trabalhar na unidade

de processamento de NE, enfocando as responsabilidades de cada um, e reafirmando as técnicas de assepsia no manuseio dos alimentos, dos utensílios e frascos, destinados ao preparo e armazenamento das dietas.

#### CONCLUSÃO

A Nutrição Enteral é importante para a recuperação de pacientes. A eventual contaminação de tais formulações pode ocorrer em diferentes etapas do processamento.

Um planejamento físico que distribua racionalmente as diversas áreas de trabalho, obedecendo às normas técnicas específicas e adequação dos equipamentos, contribui para uma maior eficiência da UAN. É também imprescindível um criterioso controle de qualidade da matéria-prima recebida, além do monitoramento eficiente de todos os procedimentos.

Os locais de manipulação das dietas enterais são fontes de contaminação, por isso as áreas que compõem o *lay-out* devem seguir todos os procedimentos de higienização, sendo minimizados os riscos de contaminação. As Boas Práticas são ações necessárias para garantir um produto final adequado para o consumo, sendo sua importância refletida na identificação detectada desde o planejamento físico até a distribuição da refeição.

O nutricionista deve estar atento também a todos os processos de higie-

nização de equipamentos e utensílios, pois é fundamental alcançar a menor contaminação e a maior confiabilidade do produto final.

#### REFERÊNCIAS

- ARRUDA, G. A. **Manual de Boas Práticas**: Unidade de Alimentação e Nutrição. São Paulo: Metha, 2002.
- BRASIL, Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC Nº 272**, de 08 de abril de 1998. Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC 337**, de 14 de abril de 2000. Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC 63**, de 05 de julho de 2000. Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC 343**, de 07 de março de 2005. Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC131**, de 08 de março de 2005.
- COPPINI, L. Z. e VASCONCELOS M. I. L. Preparação da Nutrição Enteral Industrializada 2004. In: WAITZBERG, D. L. **Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica**, 3ª edição, São Paulo; Atheneu. p 641-648.
- MITNE, C. Preparações Não-Industrializadas para Nutrição Enteral 2004. In: WAITZBERG, D. L. **Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica**, 3ª edição, São Paulo: Atheneu, 2004, p 629-640
- SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. São Paulo: Livraria Varela, 2005.
- TEIXEIRA NETO, F. **Nutrição Clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- WAITZBERG, D. L. **Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Nutrição Clínica**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2004. ❖

# PANIFICADORAS DE CONVENIÊNCIA E PANIFICADORAS DE SERVIÇO: AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANTÁRIAS.

Dalcio Francisco Teixeira Moraes Junior  
Cibele Aguiar Gama

Departamento de Ciências Agrárias, Universidade de Taubaté, SP

Mariko Ueno ✉  
Instituto Básico de Biociências – UNITAU

✉ mariueno@unitau.br

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias em panificadoras no município de Taubaté, SP. Foram inspecionadas 45 panificadoras, sendo 35 panificadoras de conveniência e 10 panificadoras de serviço. Como metodologia utilizou-se o roteiro de inspeção Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Do total, 8 (17,78%) panificadoras foram consideradas aptas para exercerem suas atividades com segurança e 37 (82,22%) panificadoras receberam o conceito regular e deficiente. Apenas uma panificadora possuía Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados. Outro atributo que apresentou um alto índice de inadequação refere-se aos manipuladores nas panificadoras de conveniência com 55,33% de inadequação. Os maiores problemas estão relacionados à falta

de treinamento dos manipuladores, ausência de programa de controle de saúde dos manipuladores e vestimentas adequadas e/ou limpas. Esses resultados evidenciam a necessidade da aplicabilidade das Boas Práticas de Fabricação para garantir a qualidade na produção de alimentos seguros. É necessária a implantação de um rigoroso sistema de controle de qualidade nas áreas de produção de alimentos em panificadoras para garantir a qualidade e a segurança dos produtos oferecidos à população.

Palavras-chave: Condições higiênico-sanitárias. Panificadoras. Segurança dos alimentos.

## SUMMARY

*The purpose of this study was to evaluate the sanitary-hygienic conditions in bakeries in the city of Taubaté, SP. It was inspected 45 bakeries, 35 wholesale bakery and 10 retail bakery. It was used a check list for inspection based on RDC Resolution No. 275, October 21, 2002. Of the total, 8 (17.78%) bakeries were considered able to exercise their activities safely and 37 (82.22%) received the concept regular and deficiente. Only one bakery owned Manual of Practice and Standard Operating Procedures. The attribute food handlers showed high rate of inadequacy with 55.33% to convenience bakeries. The biggest problems are related to absence of food handlers training, no program of food handlers health and inappropriate clothing. These results highlight the need for the applicability of Good Manufacturing Practices to ensure quality in the production of safety food. It is necessary to establish a strict system of quality control in the areas of food production in bakeries to ensure quality and safety products offered to the consumers.*

Keywords: Sanitary- hygienic conditions. Bakery. Food safety

## INTRODUÇÃO

O principal insumo para a produção de produtos panificáveis é a farinha de trigo. O Brasil consome atualmente 7,7 milhões de toneladas de trigo/ano, dos quais 76% (5,85 milhões de toneladas) são transformadas em farinha e 24% (1,84 milhões de toneladas) em farelo (ANÁLISE, 1999). A indústria de panificação e confeitaria é a maior consumidora de farinha de trigo, 52% (3,04 milhões de toneladas) são processados pelo setor (SINDIPAN, 2007).

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP, 2007), existem no Brasil, aproximadamente 52 mil panificadoras e 250 indústrias, gerando um faturamento anual da ordem de R\$ 30 bilhões, e emprega, direta e indiretamente, dois milhões de trabalhadores.

A panificadora é uma atividade econômica tradicional, cujo objetivo principal é a produção e comercialização de produtos de panificação e confeitaria (pães, confeitados, massas, biscoitos) e a comercialização de centenas de produtos complementares e é responsável por 85% da produção nacional de pães. Recebem cerca de 40 milhões de visitas diárias, ou 1,2 bilhões de visitas mensais; a significativa parcela de 27% dos consumidores freqüenta as padarias mais de uma vez por dia. Estes dados apurados em pesquisas apontaram que a padaria recebe em média 16 visitas mensais pelo consumidor (SINDIPAN, 2007).

O consumo de pão na alimentação depende da cultura e tradição alimentar de cada país. No caso do Brasil, os hábitos de alimentação de sua população levam a um baixo consumo de pão e é um dos menores da América Latina. Esse consumo varia expressivamente conforme a região do país, sendo mais importante no sul e sudeste onde se fez mais presente a

imigração européia, com o valor de 35 kg/ano, e menor no norte e nordeste, atingindo 10 kg/ano (ABIP, 2007).

O mercado de panificação está cada vez mais concorrido devido à mudança no perfil e hábito do consumidor, além da abertura indiscriminada de padarias, às vezes com menos de 50 metros de distância entre elas. Grande parte da concorrência, no entanto são os supermercados (são cerca de 3.600 fabricando pães) que utilizam os pães como construtores de tráfego para atraírem consumidores à sua loja com prática de vendas de pães com preço abaixo do custo (SINDIPAN, 2007).

Apesar da sua ampla disseminação, onde a proximidade do consumidor é uma importante vantagem competitiva, as padarias se diferem no segmento de mercado e serviços que se propõem a atender. As tendências atuais para os tipos de padarias, segundo SEBRAE (2000), são: Panificadoras de Serviço as quais estão localizadas em regiões centrais e em ruas de grande circulação e concentração de lojas e escritórios, além de produtos típicos de padaria e confeitaria, oferecem serviços de bar, lanchonete e *fast-food*; Panificadoras de Conveniência que se localizam em bairros residenciais. Além de oferecer produtos e serviços de padaria, possuem um grande volume de produtos considerados de conveniência, com algumas lojas chegando a comercializar até 3000 produtos.

Os produtos de panificação são facilmente perecíveis e muito sensíveis às práticas dos métodos de produção, conservação, estocagem e distribuição. Nas diversas etapas de produção, os alimentos estão sujeitos à contaminação por diferentes micro-organismos, provenientes da manipulação inadequada, contato com equipamentos, superfície e utensílios higienizados e sanificados de forma incorreta ou proveniente da atmosfera ambiental.

O planejamento físico-funcional das panificadoras tem como objetivo principal garantir instalações adequadas e funcionais, assegurando a operacionalização, dentro das mais rígidas normas técnicas e de higiene, bem como a qualidade dos produtos oferecidos aos consumidores.

A introdução dos maquinários no processo de panificação deveria propiciar a redução dos problemas higiênico-sanitários relacionados à produção e manipulação, uma vez que reduziria a probabilidade de contaminação por agentes biológicos, decorrentes do tempo prolongado de exposição da massa crua e da manipulação excessiva, favorecendo a obtenção de produtos saudáveis do ponto de vista higiênico-sanitário. No entanto, observa-se que este não é suficiente para assegurar a qualidade dos produtos das panificadoras.

Assim, é imprescindível reconhecer a importância de se implantar um rigoroso sistema de controle de qualidade, com vista a eliminar, prevenir ou minimizar os riscos de contaminação direta ou cruzada.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar as condições higiênico-sanitárias das panificadoras no município de Taubaté, SP.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo por análise visual para avaliar as condições higiênico-sanitárias de 45 panificadoras no Município de Taubaté, SP.

Como instrumento de avaliação foi utilizado o roteiro de inspeção baseado na Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos. Foi escolhido por ser um instrumento oficial, testado e abranger todos os itens necessários para uma boa avaliação higiênico-sanitária.



O roteiro foi dividido em cinco atributos: edificações e instalações; equipamentos, móveis e utensílios; manipuladores; produção e produtos expostos à venda e documentação.

Para preenchimento do roteiro foram utilizados os seguintes procedimentos: observação direta no local e, quando autorizado, foram feitos registros fotográficos, ficando estabelecido que não seriam citados os nomes das panificadoras, preferindo agrupá-las quanto ao perfil, representadas por números (1 a 45).

**Perfil A:** panificadoras de Conveniência;

**Perfil B:** panificadoras de Serviço.

Após avaliação, as panificadoras foram classificadas de acordo com a adequação dos atributos à legislação, realizando-se a soma das respostas “sim”, as quais foram consideradas como adequadas.

Foi utilizado o seguinte método para a pontuação dos atributos:

$$PA = (TS/K - TNA) \times P$$

Onde:

PA = pontuação do atributo

TS = somatória das notas sim obtidas

TNA = somatória das notas NA (não se aplica)

K = constante do atributo

P = peso do atributo

PE = pontuação do estabelecimento

O conceito atribuído a cada estabelecimento deu-se de acordo com a pontuação da panificadora sendo: Excelente (100%); Muito bom (91 a 99%); Bom (81 a 90%); Regular (61 a 80%) e deficiente (< 60%) (BRAMORSKI, et al., 2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De 45 panificadoras no município de Taubaté-SP, sendo 35 panificadoras de conveniência (perfil A) e 10 panificadoras de serviço (perfil B); oito (17,78%) foram consideradas aptas para exercer suas atividades com segurança, 37 (82,22%) apresentaram condições inadequadas sob o ponto de vista higiênico-sanitário, atribuídos a estas o conceito regular e deficiente (Tabelas 2 e 3).

Estes resultados são similares aos de Paixão et al. (1998), no qual as condições higiênico-sanitárias das panificadoras inspecionadas foram consideradas insatisfatórias, uma vez que a maioria dos estabelecimentos foi classificada na categoria regular e deficiente, demonstrando, segundo os autores, a falta de conhecimento do setor sobre higiene alimentar e, em alguns casos, negligência dos responsáveis em cumprir as normas sanitárias vigentes. Resultado se-

melhante foi verificado por Cardoso e Araújo (2001), que avaliaram as condições higiênico-sanitárias de 68 panificadoras localizadas na região do plano piloto do Distrito Federal, encontrando condições inadequadas em 65% dos estabelecimentos, sendo classificadas como “ruim ou péssimo”.

No presente trabalho, as maiores inadequações apresentadas estão relacionadas aos atributos referentes à documentação e manipuladores. Estes resultados foram comuns tanto para as panificadoras de serviço quanto para as de conveniência.

### Edificação e Instalações

Quanto à edificação e instalações observou-se que as panificadoras de serviço apresentaram como principais inadequações: piso, parede e teto em mau estado de conservação, ausência de sabonete líquido e toalha descartável nas pias/lavatórios da área de manipulação, vestiários isentos de armários individuais, ausência de informações para a correta lavagem das mãos, falta de proteção nas aberturas, portas sem fechamento automático e luminárias sem proteção contra quebra.

Vale ressaltar que as panificadoras de serviço do município de

Tabela 2 - Classificação geral das panificadoras de conveniência de acordo com os atributos do roteiro de inspeção.

Panificadoras de conveniência	Edificação e instalações	Equipamentos, móveis e utensílios	Manipuladores	Produção e produtos		Pontuação do estabelecimento	Classificação
				Documentação	expostos à venda		
Pontuação máxima por atributo	15	20	30	30	5	100	
1	12,61	17,73	22,22	25,05	0,00	77,61	Regular
2	04,75	03,64	13,33	05,05	0,00	26,77	Deficiente
3	11,94	14,55	21,11	24,34	0,00	71,94	Regular
4	13,05	14,09	28,33	26,90	0,00	82,37	Bom
5	13,26	18,64	28,89	27,24	0,29	89,32	Bom
6	12,37	18,63	15,56	22,96	0,00	69,52	Regular
7	06,27	07,27	10,00	21,11	0,00	44,65	Deficiente
8	07,03	05,45	19,28	18,37	0,00	50,13	Deficiente
9	09,07	12,27	11,11	16,22	0,00	48,67	Deficiente
10	13,22	17,72	25,55	26,02	0,00	82,51	Bom
11	08,39	12,27	11,11	18,06	0,00	49,83	Deficiente
12	12,20	16,81	18,88	26,02	0,00	73,91	Regular
13	10,00	15,00	11,11	20,31	0,00	56,42	Deficiente
14	13,13	17,73	27,32	25,71	0,00	83,89	Bom
15	13,39	17,73	23,33	26,02	0,00	80,47	Regular
16	13,23	17,73	29,44	26,02	0,00	86,42	Bom
17	08,13	12,27	10,00	16,37	0,00	48,77	Deficiente
18	11,81	17,73	16,67	23,57	0,00	69,78	Regular
19	08,05	09,54	12,22	16,22	0,00	46,03	Deficiente
20	11,78	15,90	12,22	22,04	0,00	61,94	Regular
21	11,95	14,09	18,89	22,04	0,00	66,97	Regular
22	10,00	12,27	13,33	26,02	0,00	51,62	Regular
23	10,00	07,27	11,11	16,22	0,00	44,60	Deficiente
24	11,36	12,27	21,11	16,84	0,00	61,58	Regular
25	11,19	12,27	18,89	16,22	0,00	58,57	Deficiente
26	10,00	09,54	11,11	18,37	0,00	49,02	Deficiente
27	06,58	09,54	13,33	16,22	0,00	45,67	Deficiente
28	11,19	07,27	12,22	16,22	0,00	46,90	Deficiente
29	13,39	14,09	18,89	16,22	0,00	62,59	Regular
30	08,89	12,27	11,11	16,22	0,00	48,49	Deficiente
31	12,20	15,00	11,11	16,22	0,00	54,53	Deficiente
32	13,22	17,73	12,22	22,04	0,00	65,21	Regular
33	11,94	17,73	18,89	23,57	0,00	72,13	Regular
34	10,00	07,27	11,11	16,22	0,00	44,60	Deficiente
35	08,90	07,27	10,00	16,84	0,00	43,01	Deficiente

Tabela 1 - Valores de constante e peso dos atributos do checklist utilizado.

Blocos	Atributos	Constante do atributo	Peso do atributo
1	Edificação e instalações	183	15
2	Equipamentos, móveis e utensílios	44	20
3	Manipuladores	56	30
4	Produção e produtos expostos à venda	130	30
5	Documentação	17	5

Tabela 3 – Classificação geral das panificadoras de serviço de acordo com os atributos do roteiro de inspeção.

Panificadoras de serviço	Edificação e instalações	Equipamentos, móveis e utensílios	Manipuladores	Produção e produtos expostos à venda	Documentação	Pontuação do estabelecimento	Classificação
	Pontuação máxima por atributo	15	20	30	30	5	
36	14,33	17,73	22,22	26,94	0,00	81,22	Bom
37	12,03	17,73	16,67	27,22	0,00	73,65	Regular
38	14,05	20,00	30,00	25,38	5,00	94,43	Muito bom
39	14,34	17,73	22,22	27,72	0,00	82,01	Bom
40	12,65	17,73	21,11	25,40	0,00	76,89	Regular
41	12,03	17,73	13,33	22,96	0,00	66,06	Regular
42	13,26	18,64	21,11	18,06	0,00	71,07	Regular
43	14,33	17,73	21,11	18,06	0,00	71,23	Regular
44	13,39	15,00	22,22	24,34	0,00	74,95	Regular
45	13,26	17,73	15,56	18,06	0,00	64,61	Regular

Taubaté são mais modernas tanto na área de venda como de produção e, mais preocupadas com as condições higiênico-sanitárias.

Nas panificadoras de conveniência observou-se que as porcentagens relacionadas a este item foram baixas na maioria dos estabelecimentos. As principais inadequações observadas foram: rachaduras nas paredes, pisos trincados e quebrados armazenando resíduos de matéria-prima tornando-se foco de contaminação na área de produção, podendo ainda, levar a proliferação de insetos e roedores. Observou-se também que as instalações sanitárias possuíam comunicação direta com a área de produção, as paredes apresentavam manchas de infiltração e a pia e os azulejos estavam sujos e danificados. O depósito de farinha de trigo não possuía tela nas aberturas, o estrado estava encostado na parede e próximo ao chão, não permitindo a correta higienização abaixo deste.

Os resultados obtidos no presente trabalho são similares aos de Paixão et al. (1998), e de Ramos et al. (2005), onde foram observadas as precárias condições dos estabelecimentos referentes às instalações físicas.

#### Equipamentos, móveis e utensílios

Quanto aos equipamentos, móveis e utensílios, observou-se que uma panificadora de serviço obteve o menor índice de adequação e, um estabelecimento conseguiu 100% de adequação. Verificou-se, ainda, que alguns estabelecimentos adquiriram equipamentos novos, possuía câmaras frias o que permitia uma melhor organização e conservação dos alimentos.

Os aspectos que contribuíram para as inadequações foram: ausência de um responsável comprovadamente capacitado para a operação de higienização dos equipamentos, móveis e utensílios, ausência de refrigeradores

providos com termômetro para controle de temperatura, planilhas de registro de temperatura e calibração dos equipamentos, utensílios amassados e com o cabo quebrado e/ou queimado. Alguns itens de inadequação são semelhantes ao encontrado por Paixão et al. (1998), que, ao avaliarem 55 panificadoras na região Nordeste da cidade do Recife encontraram no item equipamentos e utensílios o maior índice de inadequação. Convém ressaltar, no entanto, que as inadequações encontradas neste trabalho estavam distribuídas entre dez panificadoras, o que possibilitou um resultado satisfatório.

Em relação às panificadoras de conveniência observaram-se baixos índices de adequação. As principais inadequações encontradas referem-se à má conservação dos equipamentos, bancadas de mármore com rachaduras e utensílios velhos sem cabos e em precário estado de conservação

e utilização de lâminas de barbear para cortar os pães. Estes resultados divergem das recomendações legais que estabelecem que os equipamentos e os utensílios utilizados nos diversos processos não podem constituir riscos à saúde, devendo possuir superfícies lisas e isentas de rugosidades e frestas e outras imperfeições que possam comprometer a higiene dos alimentos (BRASIL, 1997).

De acordo com Cardoso e Araújo (2001), foi verificado nas panificadoras do Distrito Federal, que no atributo equipamentos e utensílios, 59% foram classificadas como “ruim” e 41% foram classificadas entre “bom e regular”, sendo evidenciada a prevalência de equipamentos sucateados e com limpeza deficiente.

#### Manipuladores

Em relação à higiene dos manipuladores nas panificadoras de serviço, foram observados os itens relacionados a vestimentas adequadas, hábitos higiênicos, estado de saúde e programa de controle de saúde dos manipuladores e capacitação dos manipuladores. Este atributo apresentou o segundo maior índice de inadequação (31,5%).

Os maiores problemas evidenciados estão relacionados à falta de treinamento dos manipuladores, ausência de programa de controle de saúde dos manipuladores e vestimentas adequadas e/ou limpas. Os resultados obtidos neste trabalho são similares àqueles de Cardoso e Araújo (2001), sendo observada a falta de treinamento dos manipuladores. Cardoso et al. (2005), avaliaram as condições higiênico-sanitárias de panificadoras e detectaram que os manipuladores foram um dos itens mais críticos na avaliação.

De acordo com a Góes et al. (2001), no estudo de avaliação dos manipuladores de alimentos, a capacitação dos funcionários é fundamental para o controle de microrganismos indesejáveis tanto nas matérias-primas como na produção de alimentos.

Pelos itens avaliados apenas uma panificadora de serviço cumpriu todos os requisitos, conseguindo a pontuação máxima.

Na avaliação dos manipuladores das panificadoras de conveniência os maiores problemas observados relacionam-se com a falta de hábitos higiênicos adequados, utilização de produtos inadequados para a lavagem e desinfecção das mãos e uniformes sujos (Figura 9), comprometendo os alimentos por hábitos através de práticas inadequadas por desconhecimento, pois, de acordo com Góes et al. (2001), está amplamente comprovado que a maioria dos casos de toxinfecções alimentares ocorre devido à contaminação dos alimentos através de manipuladores.

#### Produção e produtos expostos à venda

Neste atributo foram avaliados: procedência e armazenamento das matérias-primas, fluxo de produção, identificação e exposição dos produtos. As inadequações mais frequentes foram identificadas tanto nas panificadoras de serviço como de conveniência. As principais inadequações referem-se a produtos recheados à base de cremes expostos a temperatura ambiente por tempo superior a 24 horas, armazenamento inadequado de produtos industrializados, caixas de papelão na área de manipulação, armazenamento inadequado dos produtos destinados ao re-processamento, utilização e comercialização de queijos sem procedência.

De acordo com Cardoso e Araújo (2001), recomenda-se que produtos prontos para o consumo não permaneçam à temperatura ambiente por tempo superior a duas horas e que sejam mantidos à temperatura de refrigeração entre 0°C a 8°C ou a temperaturas superiores a 65°C, para que não haja crescimento de micro-organismos patogênicos.

Na avaliação feita por Correia e Roncada (1997), sobre as condições higiênicas em queijos dos tipos, mus-

sarela, prato e mineiro, comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo, demonstraram que 75,9% das 141 amostras colhidas, continham pelo menos um tipo de matéria estranha em sua composição. Para os queijos prato e mussarela o elevado número de amostras contaminadas ocorreu pela presença de matérias estranhas na parte interna dos queijos (principalmente resíduo vegetal e pêlo de vaca), sugerindo a utilização de um leite de má qualidade higiênica e/ou de condições inadequadas durante a industrialização. No tipo mineiro, além da contaminação interna, 100% das amostras apresentaram-se com sujeira externa (ácaros vivos e pêlos de roedor) devido à ausência de embalagem (a casca formada durante a maturação era sua “embalagem”).

#### Documentação

Este atributo foi o que mais se destacou na avaliação dos dois perfis de panificadoras, apresentando o maior índice de inadequação. Constatou-se que a falta do Manual de Boas Práticas e POP's são uma prática comum nas panificadoras, sendo o único atributo com percentual abaixo de 50%. Neste item apenas uma panificadora de serviço apresentou todos os documentos e, uma panificadora de conveniência apresentou o manual de boas práticas.

Os baixos índices de inadequação encontrados demonstram a falta de conhecimento do setor sobre higiene alimentar e, em alguns casos, negligência dos responsáveis em cumprir as normas sanitárias vigentes.

De acordo com Lima et al. (2008), na avaliação higiênico-sanitária de panificadoras da cidade de Quixeré - CE, verificou-se que 100% das panificadoras não possuíam Manual de Boas Práticas e POP's, bem como responsável técnico.

Para White et al. (2005) a elaboração de um Manual de Boas Práticas é fundamental para se alcançar uma

manipulação adequada de acordo com os critérios recomendados e, para Sampayo et al. (2006), a adoção de Boas Práticas visa garantir às condições higiênico-sanitárias para a produção de alimentos seguros.

#### CONCLUSÃO

É necessária a implantação de um rigoroso sistema de controle de qualidade nas áreas de produção de alimentos em panificadoras para garantir a qualidade e a segurança dos produtos oferecidos à população.

As informações obtidas com este estudo oferecem subsídios para a melhoria por meio de medidas corretivas, com o intuito de elucidar questões relativas à produção de alimentos em panificadoras, visto que, a contaminação dos alimentos pode causar doenças com variados níveis de severidade. De uma forma geral, as irregularidades observadas nos diversos aspectos avaliados demonstram falhas que podem comprometer a higiene dos alimentos e em consequência acarretar riscos à saúde.

Como as maiores irregularidades estão relacionadas com falta de Manual de Boas Práticas e ausência de Treinamento de Manipuladores, cabe aos órgãos da Vigilância Sanitária a tomada de posição no sentido de fazer cumprir as medidas descritas na legislação vigente. O treinamento sistemático dos manipuladores de alimentos envolve ações que devem ser implementadas nos serviços de alimentação, a fim de construir mudanças em prol de uma manipulação mais segura e promoção da saúde dos beneficiários.

Os resultados obtidos permitem concluir que:

- A maioria das panificadoras percentuais aos dois perfis encontram-se inadequadas quanto às condições higiênico-sanitárias.

- Muitas das inadequações encontradas são comuns a ambos perfis, po-

rém as panificadoras de conveniência apresentaram as maiores inadequações sob o ponto de vista higiênico-sanitário.

- As panificadoras, em quase sua totalidade, não possuem Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados.

- Uma padaria (2,2%) recebeu classificação "muito boa" e também era a única que apresentava Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados.

- Manipuladores das panificadoras não recebem treinamento e, portanto, não são qualificados para exercerem suas funções, ignorando as Boas Práticas de Produção.

- As irregularidades encontradas aparentemente são conseqüências da falta de comprometimento dos responsáveis com a qualidade de seus produtos e a necessidade de implantar um eficiente sistema de controle de qualidade torna-se o ponto de partida para a melhoria dos estabelecimentos.

#### REFERÊNCIAS

- ABIP - Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. **Análise setorial.** Disponível em <http://www.abip.org.br/legislacao.asp>. Acesso em 25 de julho de 2007, 14:28:46.
- ANÁLISE SETORIAL – **Pães e padarias.** **Gazeta Mercantil.** São Paulo, Maio 1999.
- BRAMORSKI, A.; FERREIRA, A.; KLEIS, G.; DOMINONI, M. Perfil higiênico-sanitário de panificadoras e confeitarias do município de Joinville, SC. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 124, p. 37-41, 2004.
- BRASIL. **Portaria nº 326**, de 30 de julho de 1997. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico sobre "Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos".
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. 2002. Resolução RDC nº 275, 21 de Outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de

Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 23 de outubro de 2003.

CARDOSO, L.; ARAUJO, W.M.C. Perfil higiênico-sanitário das panificadoras do Distrito Federal. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 15, n. 83, p. 32-42, abril 2001.

CORREIA, M.; RONCADA, M.J. Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da cidade de São Paulo. **Rev. de Saúde Pública**, São Paulo, v.31, p. 196-301, 1997.

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. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 20-22, 2001.

LIMA, M. A. S.; SANTOS, F. S.; FILHO, R. R. M.; SOEIRO, G., SONO, P. A. J. M. R.; FONTANIVE, R. S. Avaliação da ação de antissépticos no processo de higienização das mãos de manipuladores de dietas enterais, em hospital do Rio de Janeiro, RJ. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 151, p. 97-101, 2007.

PAIXÃO, C. C. M.; MELO, E. A.; LIMA, V. L. A. G. Perfil higiênico-sanitário de padarias localizadas na região Nordeste da cidade de Recife. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 12, n. 56, p. 29-34, jul/ago 1998.

RAMOS, R. Z.; CUNHA, M. G.; SCHMIDT, V. Boas práticas de fabricação em indústria de panificação localizadas na grande Porto Alegre. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 137, p. 34-38, set/dez, 2005.

SAMPAIO, R. M. F. D.; ARAÚJO, M. P. N.; ALMEIDA, D. T.; CAMILO, V. M. A.; MIRANDA, L. C. F.; PORTELA, A. C. C.; MELLADO, T. M. Boas práticas de fabricação em restaurantes comerciais. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 2, n. 150, p. 366-367, 2006.

SEBRAE - Estudo da atividade padaria - Consultoria de Administração Geral -

**Unidade Operacional de Orientação Empresarial SEBRAE - SP** – São Paulo, fev, 2000.

SINDIPAN - Sindicato da Indústria de Panificação e Confeitaria de São Paulo. **Panorama setorial.** Disponível em <http://www.sindipan.org.br/index2.htm>. Acesso em 25 de julho de 2007, 14:56:20. ❖

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

# CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE FECULARIAS, PARA POTENCIAL INCORPORAÇÃO EM ALIMENTOS.

Meire Franci Polônio Navacchi ✉  
Huana da Silva Godoi  
Eliane Dalva Godoy Danesi  
Universidade Estadual de Maringá – Centro de Tecnologia  
Campus de Umuarama – Umuarama/PR – Brasil

✉ mfpnavacchi@uem.br

## RESUMO

Os resíduos sólidos de fecularias de mandioca contêm alta umidade e apresentam baixo valor comercial e são normalmente utilizados na alimentação animal ou simplesmente descartados, convertendo-se em contaminantes ambientais. Para direcionar a aplicabilidade deste subproduto na indústria alimentícia, é necessária a avaliação da composição, controle da contaminação microbiológica além de uma secagem. A função principal da secagem é prolongar a vida-de-prateleira por meio da redução da atividade de água. O material coletado em uma fecularia da região foi submetido à secagem e a análises microbiológicas e físico-químicas antes e após a secagem para verificar o potencial de aproveitamento como complemento alimentar adicionado em produtos de panificação. Os resultados mostraram que o processo de secagem possibilitou a redução da contaminação microbiana a níveis aceitáveis e seguros possibilitando estudos de desenvolvimento de produtos de panificação.

Palavras-chave: Mandioca. Descarte. Qualidade microbiológica. Panificação.

## SUMMARY

*The solid waste from cassava starch contain high moisture and have low commercial value and are commonly used in animal feed or simply discarded, becoming an environmental contaminants. To address the applicability of this byproduct in the food industry, it is necessary to evaluate the composition, control of microbiological contamination and a drying. The main function of drying is to prolong the shelf-life by reducing water activity. The material collected in an undertaking of the region was subjected to drying and microbiological and physical-chemical properties before and after drying to determine the potential for use as a food supplement added to bakery products. The results showed that the drying process allowed the reduction of microbial contamination to acceptable levels and safe opportunity to study development of bakery products.*

Keywords: Cassava. Discard. Microbiological quality. Bakery.

## INTRODUÇÃO

**O** Brasil é o segundo maior produtor mundial de mandioca, com cultivos nas diversas regiões, gerando emprego e renda para milhares de famílias de pequenos produtores (EMBRAPA, 2009).

No processamento da mandioca para fabricação de inúmeros produtos alimentícios como, polvilho doce, azedo e farinhas, são gerados dois resíduos: um grupo de resíduos líquidos e o grupo dos resíduos sólidos, também designados de farelo, que são compostos de ramas, cepas, descarte, casca marrom, fibra, farelo ou varredura (CEREDA, 2001).

A produção do farelo ou resíduo sólido é de cerca de 750 kg por tonelada de mandioca processada, segundo informações da Companhia LORENZ – Unidade Industrial de Umuarama/PR. Este farelo apresenta baixo valor comercial sendo normalmente utilizado na alimentação animal ou simplesmente descartado, convertendo-se em contaminante ambiental.

Leonel e Cereda (2000), afirmam que melhorias no processo de extração da fécula de mandioca é um problema bastante discutido entre industriais e pesquisadores. Para cada tonelada de raiz de mandioca processada obtêm-se por volta de 250 kg de fécula. Segundo Leonel (2001), a composição média de farelos é: 85% de umidade inicial e 75% de amido, 15% de fibras, 1,6 de cinzas, 2% de proteínas, 1% de açúcares e 0,8% de matéria graxa expressos na base seca.

O aproveitamento dos resíduos gerados em processos industriais tem sido um dos principais parâmetros de avaliação no que concerne à introdução de uma nova linha de produção, de forma a se estabelecer quais as possibilidades destes se tornarem subprodutos do processo (LEONEL, 2001).

As mudanças econômicas, vida mais acelerada, tipo de trabalho, grande consumo de alimentos industrializados, têm como consequência, mudanças no estado nutricional e um aumento na incidência de doenças crônicas. O consumo de alimentos ricos em fibras é uma maneira de se prevenir tais doenças. A importância de fibra alimentar tem sido relacionada com a regulação das funções intestinais como trânsito do bolo intestinal e volume fecal, prevenção de doenças como diverticulite, constipação, hiperlipidemia, hiperglicemia e câncer de intestino grosso e de mama. A menor ingestão de fibra alimentar pode ser considerada como fator de risco para o desenvolvimento de constipação crônica funcional (GOMES et al., 2003).

Frente aos benefícios de uma dieta com alto teor de fibras, de baixa caloria e nutricionalmente balanceada têm ocorrido um aumento no consumo de alimentos com essas características, levando à incorporação de fibras em vários novos produtos, o que justifica o interesse no aproveitamento do farelo (fibras de fecularias) para este fim.

Portanto, o farelo de mandioca, bem com os resíduos fibrosos resultantes do processamento, pode ser aproveitado como fonte de fibras dietéticas insolúveis, o que possibilitaria às indústrias produtoras de mandioca novas fontes de renda (LEONEL, 2001).

Segundo Vilpoux (2003), no Brasil, o farelo que sai das indústrias de féculas com 85 a 90% de umidade é pouco valorizado. Algumas fecularias secam e comercializam o farelo para uso em flotação na indústria de mineração ou em alimentação animal. No entanto para direcionar a aplicabilidade deste subproduto na indústria alimentícia, é necessária uma secagem para controle da contaminação microbiológica.

A secagem e desidratação de produtos alimentícios são usadas como técnicas para prevenção do crescimento microbiano, das alterações químicas ou físicas induzidas ou auxiliadas pelo excesso de umidade além de melhor aproveitamento de produtos (FRANCO e LANDGRAF, 2002). O objetivo principal da secagem é prolongar a vida útil dos alimentos por meio da redução da atividade de água.

Alimentos desidratados ou com baixa umidade, denominados LMF (*Low Moisture Foods*) são os que apresentam teor de umidade inferior a 25% e atividade de água inferior a 0,60. A Agência de Vigilância Sanitária, ANVISA, limita em 25% o teor de água nesses alimentos.

O conhecimento dos fatores extrínsecos, relacionados com o ambiente em que o alimento se encontra,

tais como umidade, temperatura e atmosfera ambiental, permitem prever sua estabilidade microbiológica bem como a capacidade de crescimento e/ou produção de toxinas por micro-organismos patogênicos eventualmente presentes.

Neste trabalho, o resíduo sólido coletado em uma fecularia da região foi submetido à secagem e caracterização microbiológica e físico-química para estudos de potencial utilização através da incorporação em produtos de panificação.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de farelo para este estudo foram fornecidas pela Cia LORENZ de Umuarama/PR obtidas no mês de agosto de 2008. Trata-se do resíduo sólido gerado na extração de fécula de mandioca e apresenta alto teor de umidade.

Este resíduo foi submetido a análises microbiológicas, antes e após o processo de secagem, realizadas no laboratório de Microbiologia da Universidade Estadual de Maringá no campus de Umuarama baseadas no método de NMP/g (SILVA, JUNQUEIRA e SILVEIRA, 1997). Os parâmetros e micro-organismos analisados foram baseados nas normas da ANVISA - RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001\BR. Para raízes, tubérculos e similares os padrões que devem ser obedecidos são: bactérias do grupo coliforme de origem fecal, como também determinações de outros micro-organismos e ou de substâncias tóxicas de origem microbiana, sempre que for necessária a obtenção de dados sobre o estado higiênico-sanitário desses produtos. A análise de esporulados foi realizada para uma avaliação mais apurada das condições de contaminação microbiológica do resíduo.

Para o processo de secagem do farelo utilizou-se estufa com circulação e renovação de ar MA

035 - Marconi (Piracicaba, Brasil), com temperatura de 55°C durante 12 horas, para minimizar alterações nas propriedades sensoriais e nutricionais do produto.

Analisou-se em seguida o teor de umidade a 105°C, até peso constante. Mediu-se o pH em potenciômetro digital PG 2000 Gehaka e a acidez foi determinada por titulação com NaOH 0,025 mol/L. Essas análises do farelo foram realizadas em triplicata, antes e após a secagem (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

Após a secagem, o farelo apresentou uma granulometria desuniforme, sendo então triturado em moinho com rotor horizontal modelo MA 021/CFIT Marconi (Piracicaba, Brasil). Após esse processo o material foi acondicionado em potes plásticos e armazenado, garantindo maior vida-de-prateleira.

Para a determinação do teor de amido as amostras de resíduo foram submetidas à hidrólise ácida em autoclave vertical CS Logen *scientific*, a 1 atm/1h, neutralizadas com NaOH 10% e por fim, tituladas em Redutec MA - 087 Marconi. A análise do teor de fibras foi realizada em Digestor de fibras - MA 455 Marconi. As análises seguiram a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O volume de resíduo fibroso gerado na Cia LORENZ é considerável

e segundo informações da empresa, 1 tonelada de mandioca gera 24% de fécula, ou seja, 240 kg e os 760 kg restantes são de resíduos sólidos constituídos de casca (parte mais grossa) e toda parte fibrosa da raiz, com uma porcentagem de amido.

O aproveitamento do resíduo é pouco significativo, sendo o descarte destinado exclusivamente para alimentação animal. O material depois de extraído é acondicionado em caixas com sistema de abertura, onde a mesma é acionada quando os agricultores da região fazem coletas. As condições higiênicas precárias em que é obtido podem comprometer a sua utilização como fonte de fibras para incorporação em alimentos. Ao se definir estratégias de aplicação do resíduo, este pode ser manipulado de forma a evitar maiores contaminações, podendo agregar valor à cadeia produtiva da mandioca.

A secagem pode ser uma alternativa de custo relativamente baixo para viabilizar o aproveitamento desse resíduo, reduzindo de forma significativa os processos de deterioração. Dessa forma, amostras do resíduo foram avaliadas quanto aos aspectos físico-químicos e microbiológicos e foram submetidas à secagem em estufa com circulação de ar.

Os resultados apresentados na Tabela 1 permitiram verificar que o pH encontra-se abaixo de 7 onde os alimentos são considerados como ácidos ou alimentos de baixa acidez. É nesta faixa que os bolores e leveduras têm

seu crescimento ótimo, apresentando maior resistência. O desenvolvimento de bactérias também pode ocorrer nesta faixa. Os teores de pH e acidez do farelo são bastantes variáveis, devido a fermentações naturais do resíduo úmido (CEREDA, 1996).

O teor de umidade após a secagem proporcionou valores de  $A_w$  considerados seguros para um maior período de armazenamento do produto. O valor de amido (76,25%) é comparável ao relato de Leonel (2001), porém as fibras (10,63%) estão um pouco abaixo das citadas na literatura, entretanto esta pequena variação pode ser devida ao cultivar de mandioca utilizada, época de colheita e processamento.

Os resultados das análises microbiológicas mostrados na Tabela 2 indicaram a grande contaminação microbiológica desse produto, com a presença de coliformes a 45°C antes da secagem, devido à manipulação inadequada. Como é utilizado para nutrição animal não se tem um controle sobre os resíduos descartados. Porém após a secagem houve uma diminuição significativa destes micro-organismos. Verificaram-se baixas contagens de bactérias esporuladas mesmo antes da secagem considerando as condições ambientais em que o resíduo é descartado. Os fungos necessitam de material orgânico para se desenvolverem, como o farelo de mandioca é rico nesse tipo de matéria, pode-se inferir que este é um excelente substrato para o seu desenvolvimento. Isto foi

Tabela 1 - Resultados das análises físico-químicas do farelo, antes e após secagem.

Análises	Farelo antes da secagem	Farelo após secagem
pH	5,00	5,00
Umidade (%)	84,90 ± 0,21	4,40 ± 0,02
Acidez (%)	5,72 ± 0,13	4,45 ± 0,02
*Amido (%)	**	76,25 ± 0,11
*Fibras (%)	**	10,63 ± 0,32

\* b/s – base seca.

Tabela 2 - Resultados das análises microbiológicas do farelo, antes e após secagem.

Análises	Farelo antes da secagem	Farelo após a secagem	Recomendações da RDC #12(ANVISA)
Enumeração de Coliformes a 45°C NMP/ml	2.400 NMP/g	0,3NMP/g	10 <sup>6</sup> NMP
Esporulados UFC/ml	4 UFC/g	Ausência UFC/g	NC
Fungos UFC/ml	30 UFC/g	1 UFC/g	NC

NC - não consta na legislação

confirmado pela presença de colônias fúngicas antes da secagem. O processo de secagem também exerceu forte influência sobre a viabilidade desses microrganismos, que apresentaram contagem reduzida no farelo seco, com baixa umidade.

#### CONCLUSÕES

A técnica de secagem como forma de conservação de alimentos oferece maior estabilidade ao produto, impossibilitando a multiplicação de micro-organismos que provocam decomposição.

A contaminação microbiológica apresentada no farelo fresco foi controlada pelo processo de secagem. O produto, após a secagem, encontrou-se de acordo com as especificações exigidas pela legislação vigente, padrão fixado pela ANVISA - RDC nº. 12.

As amostras de farelo após secagem apresentaram condições sanitárias satisfatórias, portanto pode ser aproveitada como fonte de fibras dietéticas, para ser adicionada às formulações de bolos, biscoitos e pães, demonstrando padrões de qualidade e segurança, sem risco para a saúde pública.

Agradecimentos

À Companhia LORENZ - Unidade Industrial de Umuarama/PR, pela

doação das amostras de farelo de mandioca bem como de informações do processo industrial.

#### REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E. C. B. **Análise de Alimentos uma Visão Química da Nutrição**. São Paulo. SP: Ed. Varela, 2006.
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária Ministério da Saúde. **RDC nº 12** de 02 de janeiro de 2001.
- CEREDA, M. P. **Caracterização dos Subprodutos da Industrialização da Mandioca**. In: CEREDA, M. P. Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca. cap. 1, p. 27 - 29. São Paulo: Fundação Cargill, 2001.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. [www.cpa-fac.embrapa.br/noticias/pragas\\_mandioca.htm](http://www.cpa-fac.embrapa.br/noticias/pragas_mandioca.htm) acesso em Maio de 2009.
- FELLOWS, P.J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos**. Princípios e Prática 2ª. Porto Alegre RS: Ed. Artmed, 2006.
- FRANCO, B. D. G. M e LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos** São Paulo SP: Ed. Atheneu, 2002.
- GOMES, R.C., MARANHÃO, H.S., PEDROSA, L. C., MORAIS, M. B. **Consumo de Fibra Alimentar e de Macronutrientes por Crianças com Constipação Crônica Funcional**. Arq.Gastroenterol. São Paulo v.40 n.3, 2003.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas**. Métodos químicos e físicos para

análise de alimentos IV ed. Brasília DF: Ed. MF, 2005.

LEONEL, M. e CEREDA, M. P. **Extração da fécula retida no resíduo fibroso do processo de produção de fécula de Mandioca**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.20 n.1, 2000.

LEONEL, M. Caracterização da fibra e uso do farelo de mandioca como base para produtos dietéticos. In: CEREDA, M. P. **Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca**. cap. 17, p. 221-228. São Paulo: Fundação Cargill, 2001.

LEONEL, M. O farelo, subproduto da extração de fécula de mandioca. In CEREDA, M., P.; VILPOUX, O. **Cultura de Tuberosas Amiláceas Latino Americana**. v 4 cap.15 São Paulo Fundação Cargill, 2001.

ROMERO, J. T., GABAS, A. L., YAMASHITA, F., TELIS, V. R. N., MENEGALLI, F. C. **Secagem de Produtos Alimentícios**. São José do Rio Preto UNESP, 1997.

SILVA, N., JUNQUEIRA V. C. A., SILVEIRA N. R. **A Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. Ed. Livraria Varela, São Paulo, 1997.

VILPOUX, O. **Processos de Produção de fécula de mandioca comparação Brasil, Tailândia e China**. In: CEREDA, M., P.; VILPOUX, O. Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas Latino Americanas. Fundação Cargill, São Paulo, 2001. ♦

## Qualidade e Segurança do Leite

## da Ordenha ao Processamento

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

DISPONÍVEL  
NA REDAÇÃO  
DE HIGIENE ALIMENTAR

Higiene  
Alimentar

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

# PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA AGUARDENTE DE MEL DE ABELHA (*APIS MELLIFERA*).

Victor Elias Mouchrek Filho ✉  
Elaine Batista Almeida  
João Elias Mouchrek Filho  
Adenilde Ribeiro Nascimento  
Marlucy Bezerra Oliveira

Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Águas,  
Departamento de Tecnologia Química, Centro de Ciências Exatas e  
Tecnologia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís – MA.

✉ victo@ufma.br

aguardente de boa qualidade e apta para o consumo.

Palavras-chave: Aguardente. Mel. Análise físico-química.

### SUMMARY

*The liquor has infinity of types and subtlety of manufacture and tasting. Among the raw materials used to its obtaining can be highlighted the bees' honey, where produce a liquor of honey. This drink isn't very common and the product existent is still sold handicraft. With the aim to know the characteristic of the quality of this drink, this work studied the process of production of liquor honey, of the Apis mellifera bees, and compared your quality appearance under the legal point of view of liquor regulated in Brazil. Were determined physicist-chemistry rules that concern density, alcoholic content and volatile acidic established by Agriculture Department. The results found were: density 0.930 g/L, volatile acidic 68 mg/100mL of anhydrous alcohol and alcoholic degree 52° GL, present according the legislation, obtaining therefore a good quality liquor and apt to consumption.*

Keywords: Liquor. Honey. Analysis physicist-chemistry.

### INTRODUÇÃO

### RESUMO

A aguardente possui uma infinidade de tipos e sutilezas de fabricação e degustação. Dentre as matérias-primas utilizadas para sua obtenção podemos destacar o mel de abelhas, onde se produz a aguardente de mel. Esta bebida não é muito comum e o produto existente ainda é comercializado artesanalmente. Com o objetivo de se conhecer as características de qualidade desta bebida, este trabalho estudou o processo de produção da aguardente de mel, das abelhas *Apis mellifera*, e comparou seus aspectos qualitativos sob o ponto de vista legal da aguardente regulamentada no Brasil. Determinaram-se parâmetros físico-químicos no que diz respeito à densidade, teor alcoólico e acidez volátil estabelecidos pelo Ministério da Agricultura. Os resultados encontrados foram: densidade de 0,930 g/L, acidez volátil de 68 mg/100mL de álcool anidro e para grau alcoólico de 52° GL, apresentando-se de acordo com a legislação, obtendo-se assim uma

Brasil é hoje o principal produtor de cana-de-açúcar do mundo, sendo o maior percentual desta produção utilizada na síntese de álcool combustível. É também utilizada como matéria-prima para a produção de aguardente de cana-de-açúcar, no entanto, novas perspectivas indicam para a utilização de outras fontes na elaboração desta bebida (MAIA, 2000), além de bebidas similares ou



originadas do mesmo elemento como a aguardente. O aumento do consumo de aguardente de qualidade e a possibilidade de exportação no comércio atual, estão exigindo cada vez mais que o processo de fabricação de aguardente seja baseado em práticas criteriosamente determinadas para obtenção de um produto mais padronizado e com qualidade comprovada nos aspectos físico-químicos e sensoriais. A qualidade da aguardente requer conhecimentos científicos e tecnológicos apurados, competência, sensibilidade e dedicação (CARDOSO et al., 1999).

De acordo com Lei Federal nº 8.918 de 14 de julho de 1994 e pelo Decreto Federal nº 2.314, de 04 de setembro de 1997, a aguardente é conceituada como uma bebida com graduação alcoólica de trinta e oito a cinquenta e quatro por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida do rebaixamento do teor alcoólico do destilado alcoólico simples, ou pela destilação do mosto fermentado.

Dentre as inúmeras matérias-primas açucaradas pelas quais as aguardentes podem ser obtidas, podemos citar o mel de abelhas, que se produz a aguardente de mel, esta é uma bebida feita do mosto fermentado de mel e água, que posteriormente é destilada e em seguida maturada em alambiques. Seus principais componentes são a água e o mel. Entende-se por mel, o produto produzido por abelhas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes das partes vivas das plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colméia (BRASIL, 2000). O mel é um produto complexo de alta qualidade, rico em energia e inúmeras substâncias benéficas ao equilíbrio dos produtos biológicos do organismo humano, sua composição varia notadamente em consequência da florada original, das zonas geográficas e das condições climáticas (SILVA et al. 2004). Apre-

sentando em maior concentração açúcares com predominância de glicose, contendo ainda, um mistura complexa de outros hidratos de carbono, enzimas, aminoácidos, ácidos minerais, substâncias aromáticas, pigmentos, cera e grãos de pólen (MCT, 2005).

O mel de *Apis mellifera* tem representado um item considerável na balança comercial, acarretando a busca de melhorias, por instituições governamentais e não-governamentais, nas condições de produção e comercialização do produto no Brasil. O seu desenvolvimento no país vem sendo apoiado devido ao sabor diferenciado. Simultaneamente, observam-se esforços para alavancar o aprimoramento da meliponicultura quanto ao manejo racional destas abelhas sem ferrão (YAMAMOTO; AKATSU; SOARES, 2007).

A aguardente obtida de mel é novidade para o mercado e o produto existente ainda é obtido artesanalmente e em pequena escala. Sua formulação e processo apresentam características similares à da tradicional aguardente, ou seja, teor alcoólico e propriedades que possam servir para a degustação natural e preparação de bebidas derivadas, sendo que a formulação para o processo de obtenção de aguardente de mel consiste na mistura do mel com água e os componentes que desencadeiam a fermentação, destilando o produto resultante após a fermentação, em seguida o produto é encaminhado para os tonéis de envelhecimento e posteriormente para o engarrafamento e comercialização (PATENTESONLINE, 2008).

Portanto, no intuito de conferir um padrão de qualidade e tornar conhecida sua comercialização, este trabalho tem como objetivo efetuar a produção, processamento e análises de algumas características físico-químicas de aguardente obtida do mel das abelhas *Apis mellifera*, tendo como base os padrões de qualidade estabelecidos para aguardentes pelo

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil.

#### MATERIAL E METODOS

Foram utilizados 2 L de mel adquirido durante o mês de setembro de 2007, no comércio de São Luís do Maranhão. As amostras foram devidamente acondicionadas e conduzidas ao Laboratório de Bromatologia do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Águas do Departamento de Tecnologia Química da Universidade Federal do Maranhão, Campus do Bacanga, São Luís/MA.

##### Preparação e correção do mostro

A correção do açúcar foi realizada utilizando-se o refratômetro de Brix (0 a 90°) para medir o teor de açúcar do mel, devido ao elevado valor realizou-se uma diluição com água até 18° Brix. Em seguida foi determinado o pH do mostro utilizando um pHmetro digital e a correção foi adicionado ácido sulfúrico.

A fermentação foi obtida, pela levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) a quantidade de 20 g/L de mosto (total de 180g) ao mosto. O recipiente foi acondicionado para evitar a penetração de ar favorecendo a fermentação anaeróbica, mas permitia a liberação de CO<sub>2</sub> formado.

Após a fermentação, obteve-se a aguardente desejada por meio de um sistema de destilação simples.

Após a destilação transferiu-se a aguardente para um barril de madeira, onde foi posta para envelhecer.

##### Análise da aguardente

As análises bromatológicas foram realizadas segundo os métodos físico-químicos para análises de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os requisitos básicos estabelecidos pela indústria de aguardente,

a qualidade da matéria-prima é das mais importantes por influir diretamente no processo fermentativo, especialmente considerando-se a natureza do carboidrato fermentescível e dos microrganismos contaminantes (MUTTON, 2003).

De acordo com Yokoya (1995), grandes quantidades de açúcar, produzem elevado teor de álcool que podem prejudicar a “saúde” do fermento, além de impedir que todo açúcar seja utilizado no processo, resultando em vinho com açúcar residual elevado. Como também, a levedura alcoólica dificilmente consegue fermentar satisfatoriamente um mosto que produza mais de 10° GL de álcool. Devido a isto houve a correção do grau Brix no mosto que apresentou um valor de 79° Brix para 18° Brix, acrescentando-se 7 L de água destilada para 2 L de mel.

Segundo Mutton (2003), o pH muito baixo do caldo pode favorecer o crescimento de microrganismos acidófilos, que associados à alta temperatura, favorece os termófilos esporulados, que podem degradar a sacarose, formando ácido láctico e acético. Neste contexto, mostos contaminados poderão produzir bebidas com excesso de acidez e gosto desagradável. Para favorecer o desenvolvimento das leveduras condicionou-se o pH do caldo a 3,5.

A destilação é um dos pontos determinantes da qualidade final do produto. Nela ocorre a separação, a seleção e a concentração das substâncias desejáveis ou não, como etanol, de água e congêneres como álcoois, fenóis, compostos nitrogenados, ácidos, acetais, sulfurados, ésteres, compostos carbonilos e hidrocarbonetos, açúcar e outros, que qualificam e caracterizam a bebida como ideal para consumo. Durante a destilação da aguardente de mel, de 9 L de mosto obteve-se um total de 1,5 L de destilado, sendo a primeira porção destilada (cabeça) equivalente a 150 mL (10 %) foi desprezada por ser consti-

tuída basicamente de metanol. Depois se obteve a segunda porção de 1200 mL correspondente a aguardente desejada (corpo), que foi reservada e submetida ao envelhecimento. Por último, obteve-se a terceira porção (cauda) correspondente a 150 mL (10 %), que também foi desprezada.

O processo de envelhecimento confere aroma e sabor característicos à aguardente. Os recipientes de madeira utilizados na estocagem da bebida, transferem compostos existentes em sua estrutura, melhorando suas qualidades organolépticas e que dependem do tempo de armazenamento.

A aguardente de mel foi posta para envelhecer em barril de madeira por um período de um mês, onde se observou uma mudança na sua coloração, variando de incolor para amarela, assim como a alteração do cheiro e sabor da aguardente.

Segundo Boza e Horii (1998), a qualidade do aroma e sabor entre bebidas destiladas envelhecidas e não envelhecidas são geralmente, muito significativos, embora o mecanismo deste processo ainda não esteja completamente elucidado e nenhum índice químico ou físico pode ser relacionado como indicador do progresso do envelhecimento. Estes mesmos autores, entretanto citam também que ocorrem diferentes reações químicas, e que alguns compostos novos são formados no processo, enquanto outros de odores desagradáveis desaparecem, tornando a bebida mais agradável. Os principais compostos extraídos da madeira do tonel pelos destilados, são: óleos voláteis, substâncias tânicas, açúcares e glicerol, ácidos orgânicos não voláteis, esteróides que modificam o aroma, o sabor e a coloração da bebida.

Os resultados das análises bromatológicas realizadas na aguardente produzida a partir de mel de *Apis mellifera* estão descritos na Tabela 1.

De acordo com os dados da Tabela 1, os valores experimentais da

aguardente de mel de *Apis mellifera* encontram-se dentro dos limites estabelecidos pela Legislação Complementar do Ministério da Agricultura para os parâmetros analisados.

Estes parâmetros são de suma importância no controle da qualidade de aguardente produzido, pois apesar do Decreto Federal do Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária não estabelecer valor determinado no que se refere à densidade, esta análise poderá fornecer um indício preliminar sobre possíveis adulterações e/ou falsificações deste produto.

Na determinação do teor alcoólico para a aguardente, o valor encontrado foi de 52° GL. De acordo com o Decreto Federal do Ministério da Agricultura e Abastecimento, este valor encontra-se dentro do limite máximo previsto (54° GL) para aguardentes. Por está correlacionado às características sensoriais de bebidas alcoólicas, os teores de acidez volátil da aguardente são aspectos de grande importância e dependem de fatores como o adequado controle do tempo e da temperatura durante o processo fermentativo, tipo de levedura utilizada, manejo do mosto e, principalmente, higiene no processo de fabricação (JUNIOR et al., 2006).

A acidez volátil das aguardentes, no entanto, não pode ser confundida com o caráter excessivamente acético que provoca sensações de ardor na garganta e odor de vinagre. Tal característica pode ser proveniente de fermentações alcoólicas bastante contaminadas com bactérias acéticas (LIMA e NOBREGA, 2004).

Outros trabalhos evidenciam que o descarte das frações dos destilados alcoólicos denominados “cabeça” e “cauda” (especialmente da última) reduzem a acidez das aguardentes (BOZA e HORII, 1998; BOZA e HORII, 2000) citado por (LIMA e NOBREGA, 2004).

O teor para acidez volátil na aguardente foi de 68 mg/100 mL de álcool

Tabela 1 – Comparação entre os valores experimentais das análises físico-químicas realizadas e os padrões estabelecidos pela Legislação Complementar do Ministério da Agricultura e Abastecimento.

Parâmetros analisados	Resultados experimentais	Parâmetros estabelecidos	
		Mín	Máx
Densidade (g/L)	0,930	0,92	0,94
Grau Alcolóico (°GL)	52	38	54
Acidez Volátil (mg/100 ml)	68		150

no. não consta na Legislação Complementar do Ministério da Agricultura.

anidro, portanto, enquadrado-se no padrão estabelecido pela legislação em vigor para acidez volátil (limite máximo de 150 mg de ácido acético por 100 mL de álcool anidro).

#### CONCLUSÃO

Com base no estudo realizado e dados já existentes na literatura, o mel de abelha confere uma fonte alternativa de matéria-prima na produção de aguardente. Caracterizado ainda pela vantagem de ser obtido um produto de alta qualidade de acordo com o Decreto Federal nº 2314 de 04/09/97, que regulamenta a Lei nº 8.918 de 14 de Julho de 1994, a qual estabelece os padrões de identidade e qualidade.

#### REFERÊNCIAS

- BOZA, Y.; HORII, J. Influência da destilação sobre a composição e a qualidade sensorial da aguardente de cana-de-açúcar. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 18, n. 4, p. 354-361, 1998.
- BOZA, Y.; HORII, J. Influência do grau alcoólico e da acidez do destilado sobre o teor de cobre

na aguardente de cana. **B. CEPPA**, v. 18, n. 1, p.85-94, jan./jun. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. **Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel**.

CARDOSO, M. G.; CAMPOS, G. A.; SILVA, R. A.; SANTOS, C. D.; PINTO, A. P. S.; SILVA, C. F. CACHAÇA: QUALIDADE E PRODUÇÃO. **Boletim Técnico Série Extensão**, Lavras, v. VIII, n. 53, p. 1-26, 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2005.

JUNIOR, S. B.; KETZER, D. C. M.; GUBERT, R.; ANDRADES, L.; GOBO, A. B. Composição química da cachaça produzida na região noroeste do Rio Grande do Sul. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.26, n.4, out./dez. 2006.

LIMA, A. K.S.; NÓBREGA, I. C. C. Avaliação de parâmetros de qualidade em aguardentes de cana produzidas no estado da Paraíba. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 1, jan./jun. 2004.

MAIA, A. 2000. Ouro Preto – Fazenda Gota de Minas. **Curso de Cachaça Artesanal**. Belo -Horizonte: Uni-Bh – LABM Pesquisa e Consultoria, 24 a 26 de julho. 46 p.

MINISTERIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Resposta técnica, fev. 2005. Disponível em < <http://sbrt.ibict.br/upload/sbrt323.pdf>>. Acesso em 14 de mar. 2006.

MUTTON, M.J.R.; MARTINEZ, J. V.B.; MUTTON, M. **A. Influência da Matéria-prima e do Processamento sobre a Composição e Qualidade da Aguardente Produzida em Escala Industrial**. In: Simpósio Nacional de Fermentações, XIV. Florianópolis, 2003. Santa Catarina: SINA-FERM, 2003.

PATENTESONLINE. **Formulação para Aguardente de Mel e respectivo processo de obtenção de Aguardente de Mel**. Disponível em: < <http://www.patentesonline.com.br/formulacao-par-aguardente-de-mel-e-respectivo-processo-de-obtencao-de-aguardente-99063.html>> Acesso em: julh. 2008. VIT, P.; MEDINA, M.; ENRÍQUEZ, M. E. Quality standards for medicinal uses of Meliponinae honey in Guatemala, México and Venezuela. **Bee World**, v. 85, n. 1, p. 2-5, março 2004.

YOKOYA, F. **Fabricação da aguardente de cana**. Campinas: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia “André Tosello” (Série Fermentações Industriais, nº 2), 1995. 87p. ❖

# REDUÇÃO DA CRISTALIZAÇÃO EM DOCE DE LEITE COM A UTILIZAÇÃO DA ENZIMA $\beta$ - GALACTOSIDASE.

*products are more easily crystallized due to low solubility of this disaccharide. The hydrolysis of lactose is a promising process for the food industry because it enables the development of new products without lactose in their compositions. This operation offers certain advantages because it reduces the risk the crystallization in dairy products and increases the power sweetener. The objective this work was make a review of how to use the enzyme  $\beta$ - galactosidase in the process of reducing the lactose content of milk to be used for the production of dulce de leche, increasing the storage time by reducing the scoureness caused by the crystallization of lactose in process of concentration.*

KEYWORDS: Lactose. Solubility. Scoureness. Storage.

#### INTRODUÇÃO

O doce de leite é um importante alimento regional, produzido e consumido em grande escala no Brasil e na Argentina, onde é consumido como produto de sobremesa (SABIONI, 1981; SIMÕES et al., 2004). Trata-se de um produto obtido pelo cozimento de leite, adicionado de sacarose, que adquire coloração, consistência e sabor característicos em função de reações de escurecimento não enzimático (FERREIRA et. al., 1989; Hough, et. al., 1991), sendo muito apreciado pelos consumidores.

Segundo Brasil (1997), entende-se por Doce de Leite o produto, com ou sem adição de outras substâncias alimentícias, obtido por concentração e ação do calor a pressão normal ou reduzida do leite ou leite reconstituído, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e/ou creme e adicionado de sacarose

Thaís de Melo Ramos ✉

Adriano Alvarenga Gajo  
Patrícia Aparecida Pimenta Pereira  
Marcélia Maíra Prado

Programa de Mestrado em Ciência dos Alimentos - Universidade Federal de Lavras

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

#### RESUMO

O mercado de produtos com baixo teor de lactose ainda é pouco explorado no Brasil, porém muitas pessoas sofrem de intolerância à lactose e muitos produtos lácteos cristalizam-se com maior facilidade devido à baixa solubilidade desse dissacarídeo. A hidrólise da lactose é um processo promissor para a indústria de alimentos porque possibilita o desenvolvimento de novos produtos sem lactose em suas composições. Esta operação oferece certas vantagens uma vez que ela diminui os riscos de cristalização em derivados lácteos e aumenta o poder adoçante. O objetivo deste trabalho foi fazer uma revisão de como utilizar a enzima  $\beta$  – galactosidase no processo de redução do teor de lactose do leite a ser utilizado para a produção de doce de leite, aumentando o seu tempo de armazenamento, através da redução da arenosidade causada pela cristalização da lactose no processo de concentração.

Palavras-chave: Lactose. Solubilidade. Arenosidade. Armazenamento.

#### SUMMARY

*The market for products with low lactose content is still little explored in Brazil, however many people suffer from lactose intolerance and many dairy*



(parcialmente substituída ou não por monossacarídeos e/ou outros dissacarídeos).

A denominação Doce de Leite está reservada ao produto em que a base láctea não contenha gordura e/ou proteína de origem não láctea (BRASIL, 1997).

A produção de doce de leite no Brasil é feita por muitas empresas, desde as caseiras até as grandes, com distribuição em todo o país. A produção regionalizada, principalmente na América do Sul (PAVLOVIC et al. 1992), explica a existência de poucas referências na literatura científica a respeito desse produto. A maioria dos trabalhos disponíveis foi desenvolvida na Argentina ou no Brasil e estão relacionados ao processamento e à caracterização da qualidade. Há, entretanto, falta de dados sobre a composição química de amostras, especialmente em relação à possibilidade da ocorrência de fraudes. O doce de leite não apresenta uniformidade, apesar de ser produzido em grande volume e amplamente empregado como um ingrediente alimentício, o que pode ser comparado com o que ocorre com o polvilho azedo, outro produto regional (DEMIATE et al., 1997a; DEMIATE et al., 1997b; DEMIATE et al., 1999).

O doce de leite é um meio de conservar o leite por longos períodos a um custo baixo e com valor nutritivo considerável, já que o leite tem uma balanceada composição em nutrientes, resultando em elevado valor biológico. Aliado às características de estabilidade biológica e ao fato de ser agradável ao paladar, é um produto que pode contribuir com importante parcela de proteínas, calorias, vitaminas e minerais na dieta nacional (TERÁN-ORTIZ, 1998).

É amplamente empregado como ingrediente para a elaboração de alimentos como confeitos, bolos, biscoitos, sorvetes e também consumido diretamente na alimentação como

sobremesa ou acompanhado de pão, torradas ou de queijo (DEMIATE et al.; 2001).

O doce de leite é um produto concentrado, constitui-se numa solução supersaturada de lactose que se cristaliza com o resfriamento. Estes cristais conferem ao doce uma textura arenosa, constituindo assim um importante problema tecnológico. A formação destes cristais é lenta, ocorrendo durante o armazenamento e é dificultada pela viscosidade do doce (TERÁN-ORTIZ, 1998). A preservação da estabilidade física do doce de leite, especialmente no que se refere à cristalização da lactose, é necessária, pois evitaria a formação de uma textura arenosa, que constitui um dos maiores problemas de qualidade do produto. Existem métodos capazes de evitar a formação dos cristais como, por exemplo, a hidrólise com a enzima  $\beta$ -galactosidase (E.C. 3.2.1.23), e a cristalização forçada, técnica também conhecida como semeadura (SABIONI, 1981).

O problema da cristalização de lactose em doce de leite é muito acentuado devido à grande competição por água, onde a solubilidade da lactose em solução aquosa decresce até 70% em presença de sacarose, em variações de temperaturas de 25°C a 85°C (PERRONE, 2006).

Silva et al. (1984), enfatizam que, entre as dificuldades técnicas que se têm apresentado na fabricação de doce de leite em escala industrial, talvez a mais difícil de vencer sejam os procedimentos seguidos para minimizar os efeitos da cristalização.

#### Lactose

A lactose é o único glicídio livre que existe em quantidades importantes em todos os leites; e também o componente mais abundante, o mais simples e o mais constante em proporção. Costuma encontrar-se em proporções compreendidas entre 45 e 50 g/L (ORDÓÑEZ PEREDA, 2005).

De acordo com Fennema (1996), a concentração de lactose no leite varia, conforme a origem, entre 2,0% a 8,5%. O leite de vaca contém, corriqueiramente, maior quantidade de lactose do que qualquer outro componente sólido, apresentando uma concentração quase constante entre 45 a 50g/L (WALSTRA & JENNES, 1984).

A lactose é composta por D-glicose e D-galactose, estando o grupo aldeído da galactose unido ao grupo C-4 da glicose mediante um enlace  $\beta$ -1-4-glicosídico (WALSTRA et al., 2001). Este enlace pode ser rompido pela ação enzimática. A  $\beta$ -galactosidase hidrolisa a lactose em seus monossacarídeos constituintes, glicose e galactose. Esta conversão é de considerável interesse, do ponto de vista tecnológico, pois os produtos da hidrólise, em combinação, são mais doces, mais solúveis, diretamente fermentados e imediatamente absorvidos no intestino do lactente (MORRISEY, 1985).

A lactose é um dissacarídeo que é pouco utilizado na indústria de alimentos devido ao seu baixo poder adoçante e baixa solubilidade. Além disso, uma pequena parcela da população sofre de intolerância à lactose, o que diminui a sua absorção pelo organismo, causando enjôos e mal estar. Para resolver estes problemas, a lactose pode ser hidrolisada em glicose e galactose, açúcares com melhores propriedades físicas, químicas e nutricionais (CARMINATTI, 2001).

Ainda que a solubilidade da lactose seja baixa comparada com a de outros açúcares, as soluções de lactose podem chegar a ficar supersaturadas. Quando se prepara uma solução supersaturada de lactose, aparece uma série de forças que favorecem a formação de cristais. O ponto de supersaturação está diretamente relacionado com os requisitos energéticos necessários

para a formação de um cristal (ORDÓÑEZ PEREDA, 2005).

Segundo Holsinger (1997), a lactose pode ocorrer em duas formas cristalinas nos produtos lácteos,  $\alpha$ -hidratada e  $\beta$ -anidra, ou como uma mistura vítrea amorfa de  $\alpha$  e  $\beta$ -lactose. Segundo o mesmo autor, a forma estrutural de  $\alpha$ -lactose pode ser convertida na forma estrutural  $\beta$ -lactose por meio da mudança na posição da hidroxila e do hidrogênio no grupo redutor. Esta mudança é denominada mutarrotação. As frações  $\alpha$  e  $\beta$ -lactose possuem solubilidades distintas e a mutarrotação torna-se um fator importante na cristalização (HOLSINGER, 1997). Os açúcares que possuem átomos de carbono assimétricos são opticamente ativos; suas soluções desviam o plano de vibração da luz polarizada que os atravessa. A  $\alpha$ -lactose e a  $\beta$ -lactose diferem em sua rotação específica. Uma solução recém-preparada de qualquer uma delas mudará com o passar do tempo à medida que tem lugar o equilíbrio com a outra forma. O aumento da solubilidade, com o passar do tempo, deve-se à mutarrotação, pois, a forma alfa é convertida na forma beta, tornando a solução insaturada em relação à  $\alpha$ -lactose.

Uma solução de lactose, em seu estado de equilíbrio, a 25°C, possui 62,25% de sua lactose na forma beta e 37,75% na forma alfa (Whittier, 1944). As formas alfa e beta possuem propriedades físicas distintas.

De acordo com HOLSINGER (1997), a  $\beta$ -lactose sob condições similares apresenta uma solubilidade inicial sensivelmente mais elevada que a  $\alpha$ -lactose, ao redor de 50g/100g, 15°C.

As condições de cristalização influem na forma dos cristais, sendo a lactose um claro exemplo de polimorfismo cristalino. A cristalização forçada e rápida dá lugar a pequenos primas paralelepipedais, enquanto a cristalização lenta permite observar formas variadas: pirâmides e prismas

de grandes dimensões (tomahawk) cuja complexidade resulta da velocidade de crescimento, que não é a mesma para as diferentes faces (ORDÓÑEZ PEREDA, 2005).

A influência da cristalização na textura do doce de leite

A textura de certos produtos alimentícios é afetada pela possível cristalização de seus açúcares durante o armazenamento. No passado, o controle desta cristalização em alimentos foi mais arte que ciência. Atualmente, avanços nas áreas de cristalização e teorias da transição vítrea nos fazem entender melhor os parâmetros que afetam a cristalização de açúcares, permitindo assim o seu controle em alimentos (TERÁN-ORTIZ, 1998).

O processo de concentração de leite, com o intuito de conservar os nutrientes deste alimento, propicia a obtenção de vários produtos lácteos, dentre eles o doce de leite (PERRONE, 2006). O doce de leite é basicamente um produto obtido da concentração de uma mistura, tendo como principais componentes o leite e o açúcar; sua concentração ocorre em tachos abertos providos de equipamentos a vapor (TERÁN-ORTIZ, 1998).

O problema da cristalização da lactose, açúcar natural do leite, que se apresenta sob duas formas distintas denominadas  $\alpha$  e  $\beta$ . A presença de grandes quantidades de  $\alpha$ -lactose em produtos derivados de leite acarreta o fenômeno da cristalização deste dissacarídeo, cujos cristais modificam a textura dos produtos e podem ser percebidos pelo consumidor (PERRONE, 2006).

A cristalização da lactose tem grande importância prática, não apenas porque se obtém esse açúcar mediante a sua cristalização, mas também porque pode cristalizar em determinados produtos lácteos, como no caso de doce de leite, sorvetes e do leite condensado (ORDÓÑEZ PEREDA, 2005).

Nas condições de tratamento mais frequentes em temperaturas inferiores a 93,5°C, a lactose é uma solução supersaturada, cristaliza-se na forma  $\alpha$ -monohidratada. Em temperaturas superiores a  $\alpha$ -lactose é mais solúvel que a  $\beta$ -lactose, em consequência desta última cristalizar-se na forma anidra (AMIOT, 1991).

Segundo WALSTRA et al. (2001), durante a concentração, algumas substâncias entram em estado de supersaturação, podendo cristalizar e precipitar. Santos (1976), afirma que o doce de leite, no final do seu processamento, constitui uma solução supersaturada de lactose e cristaliza-se com seu resfriamento e que a arenosidade é um problema de controle difícil nas condições normais de fabricação do produto, aparecendo, geralmente, no primeiro mês de armazenamento. Silva et al. (1984), enfatizam que, entre as dificuldades técnicas que se têm apresentado na fabricação de doce de leite em escala industrial, talvez a mais difícil de vencer sejam os procedimentos seguidos para minimizar os efeitos da cristalização. Os cristais formados conferem ao doce uma textura arenosa, constituindo, assim um importante problema tecnológico (TERÁN-ORTIZ, 1998).

Vários processos têm sido empregados no controle da cristalização, Silva et al. (1984), utilizaram a enzima  $\beta$ -galactosidase no processo contínuo de fabricação de doce de leite homogeneizado e concluíram que a adição da enzima, seguida de incubação a 8°C por 15 horas, sob contínua agitação resulta em doce de leite com coloração, textura sabor e aroma similares ao produto tradicional, não apresentando o defeito da arenosidade com 90 dias de estocagem. Isso se deve à hidrólise da lactose em dois monossacarídeos mais solúveis e, conseqüentemente, com menor propensão à cristalização.

Em condições normais, a cristalização é um processo lento e traz consigo

o aparecimento de grandes cristais em pequena quantidade. Os cristais formados são duros e pouco solúveis e podem ser detectados pelo paladar quando seu tamanho ultrapassa 16 µm (ORDÓÑEZ PEREDA, 2005).

Segundo Walstra et al. (2001), para evitar a agregação e o aparecimento de arenosidade nos produtos lácteos, os cristais de lactose não devem medir mais do que 10µm, significando haver o mínimo de 10 a 20 cristais de lactose cristalina por grama de produto.

A lactose tem o mesmo peso molecular da sacarose da qual difere, contudo, na configuração molecular, no poder edulcorante, na solubilidade e no poder redutor. A lactose é cerca de dez vezes menos solúvel que a sacarose (VALSECHI, 2001). Esta característica faz-se responsável pela cristalização, conseqüentemente, justificando os problemas tecnológicos citados anteriormente (LADERO et al., 1998). A cristalização da lactose representa o problema de controle mais difícil na produção de leites concentrados, leite em pó e sorvetes (TERÁN-ORTIZ, 1998).

A lactase é empregada para participar da elaboração de produtos lácteos como o doce de leite e o leite sem lactose ou com baixo teor de lactose. No caso do doce de leite, a lactase minimiza os problemas de arenosidade causada pela cristalização da lactose. A enzima pode atuar também na produção de cremes visando a não formação de cristais de lactose e hidrolisar a lactose do soro, para formar açúcares de maior poder adoçante e de maior solubilidade, uma vez que, a lactose tem baixo poder adoçante (EVANGELISTA, 1998; VITOLLO, 2001; ANDRADE; BRANDÃO; ALVIM, 2004).

#### Hidrólise da lactose

A hidrólise da lactose é um processo promissor para a indústria de alimentos porque possibilita o

desenvolvimento de novos produtos com redução parcial ou isento de lactose em suas composições. Esta operação oferece certas vantagens tecnológicas, na medida em que ela diminui os riscos de cristalização nos derivados lácteos e aumenta o poder adoçante (SCRIBAN, 1985). Existem dois métodos principais para a hidrólise da lactose: o método químico e o método enzimático (LADERO et al., 2000).

O método químico depende do uso de altas temperaturas, que podem variar de 90°C a 150°C, e alta acidez (pH de aproximadamente 1,5), controlada pela adição de ácidos fortes, como o ácido clorídrico ou o sulfúrico, em altas concentrações. Neste caso, ocorrem problemas tecnológicos, como a desnaturação das proteínas do leite e os produtos podem apresentar coloração e odor que impedem a sua utilização nos alimentos. Portanto não existem aplicações industriais conhecidas (VEISSEYRE, 1988; SANTOS et al., 1998).

A vantagem da hidrólise enzimática reside no fato de que a reação se processa a temperatura relativamente baixa, numa faixa que pode variar de 4°C a 40°C. Para determinar a faixa de temperatura ótima da lactase. Carminatti (2001), realizou ensaios a várias temperaturas (30°C, 35°C, 40°C, 45°C e 50°C). Na faixa de temperatura entre 30°C e 40°C ocorreram as melhores conversões da lactose em glicose e galactose, obtendo-se valores próximos a 100% de hidrólise. Com o aumento da temperatura, a conversão da lactose reduziu sensivelmente. A 45°C a conversão máxima obtida foi de 70%, enquanto que para a temperatura de 50°C, apenas 35% da lactose hidrolisou. Segundo Kieling (2002), em temperaturas baixas, as enzimas encontram-se muito rígidas e quando se supera um valor considerável (maior que 50°C) a atividade cai bruscamente porque, como proteína, a enzima se desnatura.

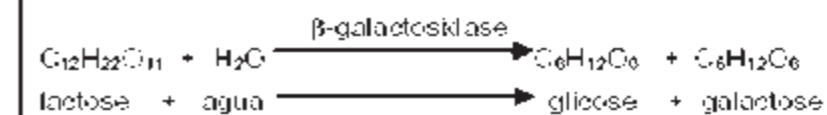
O uso de enzimas permite condições mais moderadas de temperatura e pH e não causa problemas nos produtos obtidos, como a desnaturação das proteínas, assim para aplicações na indústria de alimentos faz deste método o mais recomendável (SANTOS et al., 1998), uma vez que, a hidrólise enzimática da lactose é um processo de grande interesse tecnológico, já que os compostos resultantes são facilmente fermentáveis e absorvidos pelo intestino humano e são mais solúveis (ORDÓÑEZ PEREDA, 2005).

#### Lactase (β – galactosidase)

A enzima β-galactosidase (E.C.3.2.1.23), também conhecida como lactase, é classificada como uma hidrolase, com capacidade transferase para grupos galactosil catalisando a reação da lactose para formar glicose e galactose, além de enriquecer o produto hidrolisado com galactoligossacarídeos (LOPEZ-LEIVA & GUZMAN, 1985).

A lactase age sobre a lactose presente no leite, quebrando suas ligações e produzindo glicose e galactose, que são açúcares mais solúveis e de mais rápida absorção. Na hidrólise da lactose, especial atenção deve ser para a influência da temperatura, do pH, do tempo de reação e da concentração da enzima, pois esses fatores determinam a velocidade da reação (EVANGELISTA, 1998). A Figura 1 representa a reação de hidrólise da β-galactosidase.

As β-galactosidases podem ser encontradas na natureza distribuídas entre vegetais, órgãos de animais e são produzidas por grande quantidade de micro-organismos, tais como fungos filamentosos, bactérias e leveduras, sendo as leveduras e fungos as fontes preferidas desta enzima para aplicações comerciais (SANTIAGO et al., 2004). A Tabela 1 representa as possíveis fontes de obtenção da β – galactosidase, segundo Shukla (1975).



Fonte: Goursaud, 1985 citado em Longo, 2006.

Figura 1 - reação da β-galactosidase sobre a lactose.

Tabela 1 - Possíveis fontes de obtenção de β-galactosidase.

Planta	Pêssego
	Amêndoa
	Algumas espécies de rosas selvagens
Organismos animais	Intestino
	Cérebro e tecido da pele
<b>Leveduras</b>	<i>Kluyveromices (Saccharoyces) lactis</i>
	<i>Kluyveromices (Saccharoyces) fragilis</i>
	<i>Cândida pseudotropicalis</i>
<b>Bactérias</b>	<i>Escherechia coli</i>
	<i>Lactohacillus bulgaricus</i>
	<i>Bacillus sp</i>
	<i>Streptococcus lactis</i>
<b>Fungos</b>	<i>Aspergillus foetidus</i>
	<i>Aspergillus niger</i>
	<i>Aspergillus oryzae</i>
	<i>Aspergillus phoenices</i>

Fonte: Shukla, 1975

A maior importância industrial da β-galactosidase está na sua aplicação na indústria de laticínios. Como já mencionado, a hidrólise da lactose previne sua cristalização em produtos lácteos melhorando as características organolépticas destes alimentos como cor e sabor (SANTIAGO et al. 2004), minimizando os problemas de arenosidade causada pela cristalização da lactose. A enzima pode atuar também na produção de cremes visando a não formação de cristais de lactose e hidrolisar a lactose do soro,

para formar açúcares de maior poder adoçante e de maior solubilidade (EVANGELISTA, 1998).

Andrade et al. (2004), utilizaram lactase para hidrolisar a lactose do doce de leite e do creme utilizado para produção de sorvete de doce de leite sem lactose. O doce de leite com lactose hidrolisada apresentou coloração mais escura, sabor mais adocicado e não apresentou cristalização da lactose. O sorvete produzido apresentou textura cremosa, livre do problema de cristalização da

lactose, e boa aceitação.

Coelho (1980), relata na utilização da β – galactosidase na elaboração de doce de leite, quanto à doçura, como a galactose e glicose resultantes da hidrólise, são bem mais doces que a lactose permitindo uma menor porcentagem na adição da sacarose, contudo não só evita a cristalização, como também melhora a textura do doce, não alterando as características desejáveis do mesmo.

As propriedades das enzimas dependem de suas fontes. Suas melhores

condições operacionais de temperatura e pH diferem de acordo com a fonte da mesma. Em geral, lactases fúngicas apresentam a melhor condição de operação num faixa ácida (2,5-4,5) e lactases de leveduras e bactérias numa região de pH neutro (6,0-7,0 e 6,5-7,5) respectivamente. Estas diferentes condições de pH fazem com que cada lactase seja apropriada para uma aplicação específica. Então, lactases fúngicas são usadas para hidrólise de soro ácido, enquanto as lactases de leveduras e bactérias são apropriadas para leite (GEKAS e LEIVA, 1985). Segundo Carminatti (2001),  $\beta$ -galactosidase produzida por *Kluyveromyces lactis* em pH's ácidos inferiores a 6,0, ocorre uma queda significativa no rendimento, sendo que em pH 4,0 ocorre a inativação da enzima. Segundo Prenosil et al. (1987), na hidrólise enzimática da lactose durante a reação, outros açúcares, além da glicose e galactose, são formados dependendo da origem da  $\beta$ -galactosidase.

Dentre essas várias fontes, a levedura *Kluyveromyces marxianus* é usada industrialmente na produção de  $\beta$ -galactosidase por apresentar características fisiológicas desejáveis para produção de enzimas para uso em alimentos (Martins et al., 1998).

Vinhal (2001), utilizou lactase proveniente de *Kluyveromyces fragilis* para reduzir o teor de lactose do leite utilizado para produção de doce de leite, com o objetivo de aumentar o seu tempo de armazenamento por meio da redução da arenosidade causada pela cristalização da lactose no processo de concentração. A enzima apresentou atividade ótima e boa estabilidade em pH entre 6,5 e 7,0, com uma temperatura ótima de 40°C. Para temperaturas superiores, a lactase apresentou baixa estabilidade térmica. O doce de leite elaborado com leite 20% hidrolisado não apresentou efeitos de arenosidade durante seis meses de estocagem.

De acordo com Lursema (1978), citado por Coelho (1980), a hidrólise

de da lactose ocasiona mudanças nas características físicas e químicas do produto, tais como:

- 1) Solubilidade: a lactose pura apresenta o máximo de solubilidade a 18% em água, a 25°C. A esta temperatura, a solubilidade da D-glicose e da D-galactose será, respectivamente, de 50% a 32%;
- 2) Poder adoçante: a lactose é um açúcar de baixo poder adoçante quando comparada à sacarose. Glicose e galactose são muito mais doces. A mistura de glicose e galactose é 2 a 3 vezes mais doce que a lactose;
- 3) Viscosidade: o produto de hidrólise da lactose mostra uma baixa viscosidade, o que permite uma alta concentração de sólidos sem problemas de cristalização. Por exemplo, é possível concentrar até 70 – 75% de sólidos, quando normalmente 50 – 55% seria o limite;
- 4) Digestibilidade: a lactose não é digerível para grande número de indivíduos, sua hidrólise torna os produtos mais digeríveis;
- 5) Corpo, textura e paladar: estas propriedades são modificadas, por causa da liberação da galactose, resultante da hidrólise.
- 6) Escurecimento e caramelização: em temperaturas elevadas, e em meio cujo pH esta cima de 5 a glicose e galactose são mais reativas que a lactose.

Além da aplicação industrial da hidrólise da lactose com finalidade de aumentar a estabilidade dos produtos lácteos, vários estudos relatam do uso desta técnica com a finalidade de atender a dieta de pessoas que sofrem de intolerância à lactose gerando alternativas para essas pessoas no consumo de produtos lácteos; além de pré-hidrólise de lactose para acelerar a produção de ácido e a maturação do queijo, prevenção da cristalização da lactose em sorvetes e leites concentrados, redução da higroscopicidade em produtos lácteos desidratados e

modificação das propriedades funcionais da lactose para aumentar seu uso em produtos lácteos. Contudo, torna-se evidente a grande importância nutricional e comercial da hidrólise da lactose no leite e de seus derivados, sendo a hidrólise enzimática, um dos métodos mais interessantes para estas finalidades.

#### REFERÊNCIAS

- AMIOT, J. Ciencia y tecnología de la leche: principios y aplicaciones. Zaragoza: Acribia, 1991 547p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº. 348. Utilização de enzimas na indústria de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 dez. 2003b.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria no. 354, de 04 de setembro de 1997. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/por.354.html>. Acesso em: 23 jun. 2009.
- CARMINATTI, C. A. **Ensaios de hidrólise enzimática da lactose em reator a membrana utilizando beta-galactosidase *Kluyveromyces lactis***. 2001. 79p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC.
- COELHO, E. B. B.; COELHO, D. T.; PINHEIRO, A. J. R.; CHAVES, J. B. P.; PEREIRA, A. S. Utilização de Beta-D galactosidase no controle da cristalização do doce de leite. **Rev. Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.37, nº 221, p. 7-11, mai/jun. 1982.
- DEMIATE, I. M.; KONKEL, F. E.; PEDROSO, R. A. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso – composição química. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.21 n.1 Campinas Jan/abr. 2001.

- DEMIATE, I. M.; BARANA, A. C.; CEREDA, M. P.; WOSIACKI, G. Organic acid profile of commercial cassava sour starch. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 19, n.1, p.131-5, 1999.
- DEMIATE, I. M.; SINGER, S. A.; VOGLER, Z.; CEREDA, M. P.; WOSIACKI, G. Características de qualidade de amostras de polvilho azedo produzido ou comercializado no Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.40, n.2, p.331-49, 1997a.
- DEMIATE, I. M.; SOUZA, T. O. de; PUGSLEY, S.; CEREDA, M. P.; WOSIACKI, G. Características de qualidade de amostras de polvilho azedo. Parte 2. Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.10, n.4, p.51-6, 1997b.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**, 2 ed. São Paulo: Atheneu, 1998. 652p.
- FERREIRA, V. L. P.; HOUGH, G.; YOTSUYANAGI, K. Cor de doce de leite pastoso. **Coletânea do ITAL**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 134-143, 1989.
- HOUGH, G.; BUERA, M. P.; MARTINEZ, E.; RESNIK, S. Effect of composition on non-enzymatic browning rate in dulce de leche-like systems. **Anales de la Asociación Química Argentina**, Buenos Aires, v. 79, n.1, p.31-40, 1991.
- GEKAS, V. & LOPEZ-LEIVA, M. Hidrolysis of lactose: A Literature Review. **Process Biochemistry**. v. 20, p. 2-12. 1985.
- GOURSAUD, J. O leite de vaca: composição e propriedades físico-químicas. In: LUQUET, F. M. **O leite**: do úbere à fábrica de laticínios. Portugal: Publicações Europa America Lda, 1985, v.1, parte 1, cap. 1, p. 31-56.
- HARDING, F. **Milk Quality**. New York: Blackie Academic & Professional, 1995.
- KIELING, D. D. **Enzima: aspectos gerais**. Florianópolis – SC, 2002 – Universidade Federal de Santa Catarina.
- KONKEL, F. E.; OLIVEIRA, S. M. R.; SIMÕES, D. R. S.; DEMIATE, I. M. Avaliação sensorial de doce de leite pastoso com diferentes concentrações de amido. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 24(2): 249-254, abr.-jun. 2004
- HOLSINGER, V. H. Physicol and chemical properties of lactose. In: FOX, P. F. **Advan-**

**ced dairy chemistry**. 2. ed. London: Chapman & Hall, 1997. v.3, p.1-38.

- LADERO, M.; SANTOS, A.; GARCÍA-OCHOA, F. Kinetic modeling of lactose hydrolysis by a  $\beta$ -galactosidase from *Kluyveromyces fragilis*. **Enzyme and Microbial Technology**, v. 27, p. 583-592, 2000.
- LONGO, G. **Influência da adição de lactase na produção de iogurtes**. Curitiba - PR, 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal do Paraná.
- LOPEZ-LEIVA, M. H. & GUZMAN, M. Formation of oligosaccharides during enzymic hydrolysis of milk whey permeates. **Process Biochemical**. 1985.
- LOURSEMA, J. Aplicaciones de lactase para el dulce de leche. **Industrias Lacteas**, set/out. 25 – 26. 1978.
- MARTINS, D. B. G.; LACERDA, Y. S.; TEIXEIRA, L. V. S.; MORAIS JÚNIOR, M. A.  $\beta$ -galactosidase induction in the yeast *Kluyveromyces marxianus*. **Genetics and Molecular Biology**. v. 21, n. 3, p. 107, 1998.
- MORRISSEY, P. A. Lactose: chemical and physicochemical properties. in: **fox, p.f. developments in dairy chemistry**. London: Elsevier Applied Science Publishers, 1985. V3. P 1-34.
- ORDÓÑEZ PEREDA, Juan A. et al. **Tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 2 v. ISBN
- PAVLOVIC, S.; SANTOS, R. C.; SILVA, M. E.; GLORIA, M. B. A. Effect of processing on the nutritive value of Doce de leite, a typical Latin-American confectionary product. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.35, n.4, p.691-698, 1992.
- PERRONE, Í. T. **Efeito da nucleação secundária sobre a cristalização do doce de leite**. 49 p. 2006. Dissertação (Mestrado Ciência dos Alimentos) – Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.
- PRENSIL, J. E.; STUKER, E.; BOURNE, J. R. Formation of oligosaccharides during enzymatic lactose hydrolysis and their importance in a whey hydrolysis process.

**Biotechnology and bioengineering**. V.30, n.9, p. 1026, 1987.

- SABIONI, G. J. **Utilização de *Kluyveromyces lactis* e de suas células permeabilizadas no controle da cristalização de lactose em doce de leite**. 40 p. Universidade Federal de Viçosa (UFV), 1981.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do leite**. – Barueri, SP : Manole; Pirassununga, SP : Ed. Dos Autores, 2007.
- SILVA, T. J. P.; PINHEIRO, A. J. R.; COELHO, D. T.; PEREIRA, A. S.; CHAVES, J. B. P. Utilização de Beta-D galactosidase no processo contínuo de fabricação de doce de leite homogeneizado. **Rev. Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.39, nº 232, p. 19-30, mar/abr, 1984.
- TERÁN-ORTIZ, G. P. **Efeito de adição de gomas xantanas e locusta na cinética de inibição de cristalização de açúcares em doce de leite**. 80 p. 1998. Dissertação (Mestrado Ciência dos Alimentos) – Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.
- VEISSEYRE, R. **Lactologia técnica**: composición, recogida, tratamiento y transformación de la leche. Zaragoza: Acribia, 1988. p. 288-291.
- VITOLLO, M. Aplicações de enzimas na tecnologia de alimentos. In: AQUARONE, E. (Coord.). **Biotechnology industrial**: biotecnologia na produção de alimentos. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2001, v. 4, cap. 14, p. 387-420.
- ZADOW, J. G. Lactose – properties and uses. **Journal of dairy science**, v. 67, n. 11, p. 2654-2679, 1984.
- WALSTRA, P.; JENNESS, R.; BADINGS, H. T. **Química Y física lactológica**. Zaragoza: Acribia, 1984. 423p.
- WAKSTRA, P.; JENNESS, R. **Química e Física Lactologia**. Editora Acribia, S.A., Zaragoza, 1984.
- WALSTRA, P.; GEURTS, T. J.; NOOMEN, A.; JELLEMA, A.; BOEKEL, M. A. J. S. **Ciência di la leche y tecnologia de los productos lácteos**. Zaragoza: Editorial Acribia, 2001. 729 p. ❖

# ESTUDO DE ALGUNS ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS E MICROSCÓPICOS EM OVOS DE PÁScoa PRODUZIDOS ARTESANALMENTE.

Odivia Oliveira Rosa ✉  
Lúcia Dias da Silva Guerra  
Paulo Afonso Rossignoli  
Roberta Sanches  
Claíza Bega Cardoso Terra  
Claudia Puerari Faria  
Márcio Gonçalves de Lima  
Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Mato Grosso

✉ odivia@terra.com.br

## RESUMO

Ovos de Páscoa de chocolate são obtidos a partir de uma massa de chocolate recheada ou não. O conjunto de características que distinguem estes ingredientes determina o grau, o tipo de contaminação e as condições higiênicas durante a preparação e comercialização, temperatura e tempo de aquecimento, podendo conduzir a transferência de micro-organismos patogênicos e incentivar o crescimento de bolores e leveduras. Este é um estudo dos resultados analíticos obtidos através de análises microbiológicas para determinação de coliformes totais a 35°C e termotolerantes a 45°C, e *Salmonella*, de acordo com APHA (1992). Através da verificação do percentual de amostras aprovadas e rejeitadas, de acordo com as normas da legislação brasileira (ANVISA, 2001) e análise microscópica, utilizou-se o método da Association of Official

Analytical Chemists International: Tecn. 965.38 (AOAC, 2000), com modificações. Observou-se que apenas uma amostra apresentou contaminação por coliformes ambiental e termotolerantes de acordo com as normas nacionais e, em 100% das amostras, ausência de *Salmonella* sp., indicando condições higiênicas e sanitárias inadequadas durante a produção, manipulação, armazenamento e comercialização. Todas as amostras apresentaram fibras sintéticas, duas das quais continham presença de inseto e fragmentos, e uma amostra apresentou material carbonizado. Isso sugere que a investigação de materiais estranhos nesses produtos seja contínua, porque esses resultados indicam alimentos que podem apresentar riscos à saúde humana, sendo necessário um programa de monitoramento mais adequado nos locais de produção de chocolate e seus produtos, incluindo a formação dos manipuladores e cumprimento das Boas Práticas de Fabricação (BPF), bem como a Análise dos Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Palavras-chave: Chocolate. Contaminação. Coliformes. *Salmonella*.

## SUMMARY

*Easter eggs chocolate are obtained from a mass of chocolate, stuffed or not. The set of characteristics that distinguish these ingredients determines the degree, type of contamination and hygienic conditions during processing and marketing, temperature and heating time, which may lead to transfer of pathogenic microorganisms and encourage the growth of yeasts and molds. This is a study of the analytical results obtained by microbiological analysis for determination of total coliforms at 35 ° C and thermotolerant at 45 ° C, and salmonella, according to*

*APHA (1992). Through monitoring the percentage of samples approved and rejected, according to the rules of the Brazilian legislation (ANVISA, 2001) and microscopic analysis, we used the method of the Association of Official Analytical Chemists International: Tech. 965.38 (AOAC, 2000), with modifications. It was observed that only one sample showed contamination by fecal coliforms and environmental according to national standards, and 100% of the samples, *Salmonella* sp., Indicating hygienic conditions and inadequate hygiene during production, handling, storage and marketing. All samples showed fibers, two of which contained the presence of insect fragments, and one sample carbonized material. This suggests that the investigation of foreign materials such products is continuing, because these results indicate that food can pose risks to human health, requiring a monitoring program best suited to local production of chocolate and its products, including the training of handlers and compliance with Good Manufacturing Practices (GMP) and the Analysis of Critical Control Points (HACCP).*

Keywords: Chocolate. Contamination. Coliforms. *Salmonella*.

## INTRODUÇÃO

O ovo de Páscoa é um produto de chocolate em formato de ovo de vários tamanhos, comercializado durante o período da Páscoa, e normalmente é composto por uma massa ou pasta de cacau com adição de ingredientes opcionais. Os altos preços alcançados pelos produtos industrializados têm levado os consumidores na busca de artigos mais baratos, produzidos por artesãos e comercializados sem nenhuma fiscalização. São incluídos

entre os produtos de confeitaria e como são destinados à venda direta ao consumidor ou efetuada diretamente em balcão do próprio local de produção, geralmente são dispensados de registro em órgão oficial.

De acordo com Speck (1992), os produtos de confeitaria preparados com chocolate ou recheados com creme de chocolate, podem apresentar uma microbiota alterante por bactérias, espécies de *Bacillus* e *Clostridium*, mofos osmofílicos como *Aspergillus níger*, *Aspergillus sydowi* e espécies de *Penicillium*, além de mofos xerofílicos como o *Aspergillus glaucus* e *Penicillium expansum*. Historicamente, produtos de confeitaria estão associados a danos à saúde pública quanto à veiculação de doenças e toxinfecções alimentares transmitidas por outros alimentos. Contudo, a “Food and Drug Administration” (FDA) reconhece que não há garantia absoluta de que certo lote ou partida particular de alimento não estéril esteja livre de *Salmonella*, necessitando por isso um plano específico de amostragem para a presença de salmonela nesses alimentos, onde a aceitação ou rejeição de um lote de alimento é determinada pela aplicação deste plano específico, uma vez que as agências reguladoras nem sempre possuem um plano de tolerância para este organismo para todos os produtos de confeitaria.

Estes produtos raramente sofrem deterioração microbiana, desde que devidamente preparados, processados e armazenados, principalmente em baixa umidade. Entre os doces que apresentam deterioração microbiana, estão aqueles elaborados com cremes de chocolate, os quais, às vezes, têm altos índices de micro-organismos. O micro-organismos responsáveis nestes casos são *Clostridium* spp., especialmente *Cl. sporogenes*, que encontram nesses produtos condições adequadas ao seu desenvolvimento e entram nos produtos por meio dos

açúcares, xaropes e outros ingredientes (JAY, 2005).

Recentemente, a incidência de gastroenterites e relatos de surtos individuais e coletivos atraiu crescentemente a publicidade quanto à contaminação de alimentos comercializados por ambulantes e artesãos, e a necessidade de um maior controle e conhecimento da população no sentido de evitar estas enfermidades, assim como de adquirir produtos que ofereçam uma boa qualidade sanitária, evitando assim a perda e a deterioração desses produtos no seu domicílio. Entretanto, nem sempre os riscos oferecidos pelos alimentos podem ser visualizados pelo consumidor, o que leva aos órgãos oficiais uma responsabilidade maior quanto a este controle.

A contaminação em ovos de chocolate produzidos artesanalmente e comercializados sem nenhuma fiscalização é preocupante, considerando que estes são constituídos por matéria-prima geralmente de baixa qualidade, uma vez que o artesão se preocupa com o baixo custo desta para viabilizar um produto final mais barato e aceitável pelo consumidor, quando comparado aos ovos de chocolate industrializados. Em consequência desta atitude, a presença de micro-organismos de origem fecal, assim como de parasitos, insetos e sujidades é constantemente verificada, tornando estes produtos de baixa qualidade e oferecendo risco para a saúde do consumidor.

A manipulação inadequada, assim como a exposição ao ambiente, aumenta o risco de contaminação desses produtos. A presença maciça de bolores e leveduras em produtos de confeitaria, assim como coliformes e *Salmonella*, pode indicar que no decorrer do processo de produção, embalagem, armazenamento e comercialização, ocorreram falhas que expuseram estes produtos a contaminantes microbianos assim como con-

tato com insetos e materiais estranhos.

Produtos químicos, metais pesados, parasitos, fungos, vírus e bactérias são apontados como responsáveis por enfermidades alimentares por diversos autores e sua frequência vêm aumentando com o consumo de alimentos frescos, crus ou cozidos em temperaturas inadequadas, ou ainda quando é utilizada matéria-prima contaminada e/o manuseada inadequadamente.

O presente trabalho objetivou realizar análises microbiológicas e microscópicas em ovos de páscoa produzidos artesanalmente e comercializados no município de Cuiabá-MT, para determinação da presença de alguns agentes microbianos indicadores de higiene inadequada e sujidades leves que possam apresentar risco à saúde do consumidor.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo qualitativo-quantitativo de resultados analíticos, realizado no período entre 2007 e 2008, através de análises para determinação de Coliformes ambientais e termotolerantes a 45°C, e *Salmonella* sp., segundo APHA (1992) e a análise quantitativa através da determinação de médias numéricas dos resultados obtidos de acordo com padrões microbiológicos da ANVISA - RDC N°12 (BRASIL, 2001).

Para pesquisa de sujidades leves foi utilizado o 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 n° 170 e a extração das sujidades leves foi realizada substituindo o heptano por querosene.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados apresentados na Tabela 1 mostram contagens de Coliformes

termotolerantes a 45°C superiores aos padrões estabelecidos pela RDC N° 12 (BRASIL, 2001) em uma das amostras, indicando contaminação fecal direta e condições higiênicas sanitárias inadequadas, levando a sugerir que estes artigos possam conter micro-organismos patogênicos não avaliados neste estudo (ICMSF, 1983; FORSYTHE, 2002; JAY, 2005), bem como a presença inaceitável de sujidades leves e de insetos e seus fragmentos, que, além de representarem contaminantes físicos, indicam possíveis fontes de contaminação microbiológica do produto.

De acordo com Vargas e Almeida (1996), além dos prejuízos quantitativos e qualitativos provocados diretamente pelos insetos, eles podem criar como resultado do seu metabolismo e atividades, condições ideais de temperatura e umidade para o desenvolvimento de fungos. Podendo estes afetar a qualidade física, sanitária e nutricional dos produtos, alterando o sabor, odor e aparência do produto, além da produção de micotoxinas que causam severos danos à saúde.

Vários alimentos que não são de origem animal são identificados como veículos de *Salmonella*. Estes alimentos incluem o coco, a cebola, os cereais em pó, os bombons e ovos de chocolate, entre outros. Entretanto, estes veículos provavelmente foram contaminados por fontes animais ou por uma manipulação inadequada (ICMSF, 1998).

A não detecção de *Salmonella* na amostra por si só não é um indicativo da ausência de patógenos uma vez que estafilococos, entre outros, não foram pesquisados. A presença de bactérias é evidenciada em muitos estudos em ambientes, bancadas, utensílios e equipamentos, onde, de acordo com Coelho et al. (2007), a ausência de recomendações específicas para estes itens dificulta a avaliação dos resultados obtidos quando associados aos riscos de

contaminação dos alimentos manipulados em ambientes higienizados inadequadamente, considerando que as células vegetativas de bactérias costumam estar presentes em menor número no ar e em ambientes, quando comparados com esporos bacterianos e de fungos. Segundo Kang (1989), isto ocorre em virtude das células vegetativas não sobreviverem por longo período em substratos inertes, e assim os resultados obtidos podem não revelar completamente o perigo associado a que os consumidores destes produtos estão expostos.

As características intrínsecas do chocolate não permitem o desenvolvimento de bactérias que causam enfermidades, no entanto, bactérias patogênicas como *Salmonella*, podem permanecer latentes nesses produtos e, tendo em vista a baixa dose infectante desta bactéria, podem acarretar na transmissão de Doenças Veiculadas por Alimentos (DVAs) (STEFANI, 2009). O chocolate e a maioria dos produtos de chocolate são demasiadamente secos e açucarados, possuindo uma baixa atividade de água para permitir a proliferação das bactérias, porém, no chocolate, as bactérias podem permanecer por longo tempo, de modo latente. O licor de cacau, muitas vezes utilizados nos recheios destes produtos, pode conter *Salmonella*. Em muitas fábricas a qualidade microbiológica é mantida adequada, via controle pelo calor, no entanto, a temperatura necessária para matar as bactérias no cacau líquido, pode modificar o sabor deste produto.

A baixa atividade de água previne o crescimento de *Salmonella* no chocolate mesmo que esta esteja presente. Pelo mesmo motivo geralmente *Staphylococcus aureus* e *Clostridium perfringens* também não são um problema em produtos de confeitaria como doces e chocolates. Entretanto, alguns fatores vão influenciar na presença de bactérias contaminantes em chocolate e seus

Tabela 1 - Resultados das análises microbiológicas e microscópicas de ovos de chocolates produzidos artesanalmente.

Amostra	Salmonela em 25 g	Coliformes ambientais (35°C) (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (45°C) (NMP/g)	Presença de insetos ou fragmentos	Sujidades leves
	ausência	-	10	ausência	ausência
A <sub>1</sub>	Ausente	<3	<3	Ausente	Fio sintético 5
A <sub>2</sub>	Ausente	<3	<3	Presença de inseto e fragmentos	Fio sintético 1 Material orgânico carbonizado 9
B <sub>1</sub>	Ausente	15	4	Ausente	Fio sintético 1
B <sub>2</sub>	Ausente	43	23	Presença de inseto	Fio sintético 4 Tecido sintético 1

produtos como: o uso de ingredientes contaminados como o leite em pó, cacau, produtos de ovos, vários frutos e vegetais, e adição de proteína animal. A contaminação cruzada de material não processado com ingredientes crus, suspeitos de abrigar *Salmonella*, tais como farinhas, leite cru, etc. vão também favorecer a presença desta bactéria no produto final. Outro fator preponderante é a presença de áreas úmidas e equipamentos ociosos, porque eles permitem o crescimento de micro-organismos patogênicos no ambiente que então contaminam os alimentos manipulados próximo a estes locais (SPECK, 1992).

*Salmonella* spp. é uma frequente causa de gastroenterites humanas em muitos países. Werber et al. (2005), descreveram um surto de enfermidade alimentar por *Salmonella oranienburg* devido à ingestão de chocolate contaminado na Alemanha, de outubro de 2001 a 24 março 2002, com repercussão internacional, alcançando valores de casos estimados superiores a 439 notificações, registradas só na Alemanha. Simultaneamente, um

aumento das infecções foi também observado em outros países europeus todas decorrentes da ingestão do chocolate alemão proveniente da mesma empresa. *S. oranienburg*, embora não seja um agente comum de salmonelose humana, foi isolada de amostras de chocolates de duas marcas produzidas por uma mesma empresa, a partir de restos de chocolate que tinham sido consumidos antes do início dos sintomas pelos pacientes, e uma amostra obtida de uma residência antes do surto, também proveniente da empresa alemã.

Estudos realizados por Carneiro et al. (2005), em amostras de bombas de chocolate com recheio de creme mostraram que 40% das amostras analisadas estavam em desacordo com os padrões microbiológicos para *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*, e 10% não atendiam o padrão fixado somente para *Staphylococcus aureus*, sendo todas as amostras classificadas como produtos em condições sanitárias insatisfatórias e portanto, produtos impróprios para o consumo. Ainda segundo os autores,

*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* e coliformes fecais, dependendo do número encontrado por grama do produto, bem como apenas a presença de *Salmonella* spp em 25 gramas, podem indicar impropriedade ao consumo humano, visto que estão associados à veiculação de toxinfecções alimentares.

Os índices de coliformes termotolerantes (45°C) embora baixos, 4 e 23 NMP/g, indicam contaminação fecal do produto e condições higiênicas sanitárias inadequadas durante a produção. Considerando que as coletas e análises foram realizadas logo após a produção dos ovos de chocolate, não sendo dado tempo para multiplicação dos micro-organismos presentes, acredita-se ser esta a principal causa do não isolamento de colônias características de *Salmonella* uma vez que esta não é um bom competidor e não houve tempo hábil para sua multiplicação. O isolamento de coliformes a 45°C por si só, segundo a RDC N° 12 (BRASIL, 2001) já indica risco da presença de bactérias intestinais no produto.

A presença de fungos em chocolate em barra, ovos e bombons é mais frequente que a presença de bactérias. Embora que na fermentação do cacau possa haver contaminações por fungos, ainda não foi comprovada a possibilidade da produção de toxinas fúngicas tipo aflatoxina nestes produtos, sendo considerado apenas do ponto de vista higiênico (STEFANI, 2009).

As amostras deste estudo apresentaram insetos e seus fragmentos, fio sintético e material orgânico carbonizado detectados, sendo considerados como inapropriados para consumo, pelo risco que oferecem a presença de insetos e outros vetores nos locais de fabricação destes produtos, estando em desacordo com a Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões de Alimentos Nº 12, de 1978, que exige a ausência de sujidades em bombons e similares e que esses produtos sejam fabricados com matéria-prima segura: limpa, isenta de matéria terrosa, parasitos e detritos vegetais e animais (BRASIL, 1978). 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).

Insetos, como moscas e baratas, assim como ratos, camundongos e pássaros, devem ser considerados como fatores de risco quando presentes em locais de manipulação de alimentos e o seu controle e eliminação devem ser realizados, através do emprego de Boas Práticas de Fabricação. A presença de pêlos, como os de roedores que são potenciais transmissores de uma série de doenças como a leptospirose e a salmonelose, indicando ter havido contato do produto com o animal,

excrementos ou urina dos mesmos (STANYS et al., 1981; VASQUEZ, 1981). Muitos trabalhos demonstram a importância da análise microscópica como indicador das condições higiênicas e risco de fraudes de produção de alimentos.

Foram analisadas 140 amostras de produtos de cacau, sendo 67 de chocolate em pó e 73 de chocolate em tablete, na Seção de Microscopia Alimentar do Instituto Adolfo Lutz, com a finalidade de verificar as condições higiênicas desses produtos, propor limites de tolerância para sujidades leves e pesquisar fraudes. Concluiu-se que 92,14% do total das amostras analisadas continham de 0 a 10 fragmentos de insetos; 2,14% continham pêlos de roedor e 2,50% estavam parasitadas por ácaros. Sugeriram-se modificações na legislação atual, propondo-se um limite de tolerância de até 10 fragmentos de insetos a cada 50g de chocolate em pó ou 100g de chocolate em tabletes. Sugeriu-se também, que seja mantida a exigência que proíbe a presença de ácaros e de pêlos de roedor nesses produtos. Quanto a fraudes, verificou-se que 10,07% das amostras estavam fraudadas com amido de milho e que 8,57% continham soja, em desacordo com a formulação. Propôs-se que seja revogado o parecer aprovado pela Câmara Técnica de Alimentos em 14/12/79 que considera lícito o uso de farinha de soja integral pré-cozida nos produtos de cacau, chocolates, bombons e similares (ZAMBONI, 1988).

#### CONCLUSÃO

As condições higiênico-sanitárias inadequadas verificadas nas amostras analisadas através das análises microbiológicas e microscópicas apontam para a necessidade de controle por parte da vigilância sanitária quanto à comercialização de produtos alimentícios artesanais, bem como alertam sobre o insuficiente conhecimento

e aplicação de técnicas higiênicas de manipulação de alimentos, sendo necessário o treinamento dos manipuladores e cumprimento das Boas Práticas de Fabricação (BPF), bem como a Análise dos Pontos Críticos de Controle (APPCC).

A presença de sujidades leves, de insetos e seus fragmentos, além de representarem contaminantes físicos inaceitáveis, indicam possíveis fontes de contaminação microbiológica do produto e risco à saúde do consumidor.

#### REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNACIONAL (AOAC) - Official Methods of Analysis. 17 ed. **Method 965.38**. Gaithersburg: AOAC, p. 6-7, 2000.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3 ed. Washington: Marvin L. Speck Editor, 1992, 1219 p.
- 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. Resolução RDC Nº12. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília de 02 de janeiro de 2001.
- 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.
- CARNEIRO, A. A. J.; GONÇALVES, T. M. V.; HOFFMANN, F. L. Estudos higiênico sanitários de bombas de chocolate com recheio de creme. **Revista Higiene Alimentar**, v. 19, n. 128, p. 78-86, jan-fev, 2005.
- COELHO, A. I. M.; MILAGRES, R. C. R. M.; MARTINS, J. DE F. L.; AZEREDO, R. M. C. DE; SANTANA, A. M. C. Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais, 2007. **Acesso em:**

- <http://www.abrasco.org.br/cienciaesaude-coletiva/artigos/artigo>, jul. 2009.
- 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.
- FORSYTHE, STEPHEN J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002, 421 p.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS – ICMSF **Técnicas de las análises microbiológicas**. Zaragoza: Acribia, 1983. 430 p.

- JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.
- KANG, Y. J.; FRANK, F. J. Biological aerosols: A review of airborne contamination and its measurement in dairy processing plants. **Journal Food Protect.** v. 52, p. 512-524, 1989.
- STASNY, J. T.; Albright, F.R.; Graham, R. Identification of foreign matter in foods. **Scanning Electron Microscopy**, v. 3, p. 599-610, 1981.
- 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.
- VASQUEZ, A. W. Hairs. In: Gorhan, J.R., editor.

- Principles of food analysis for filth, decomposition, and foreign matter. Washington (DC): **FDA; Technical Bulletin 2**, p. 125-70, 1981.
- WERBER, D.; DREESMAN, J.; FEIL, F.; TREECK, U. V.; et al. International outbreak of *Salmonella Oraniemburg* DUE TO German chocolate. **BMC Infections Diseases**, v. 5, n. 7, p. 1-10, 2005. Acesso em: <http://www.biomedcentral.com/1471-2334/5/7>, jul. 2009.
- ZAMBONI, C. DE Q.; ALVES, H. I.; RODRIGUES, R. M. M. S.; SPITERI, N.; ATUI, M. B.; BATISTIC, M. A. Sujidades e fraudes em chocolates / Light filth and adulteration in chocolate. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 48, n. 1/2, p. 37-41, 1988. ♦

# AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO DO PESCADO EM TRÊS ESTABELECEMENTOS VAREJISTAS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, RJ.

Isaac Medeiros Alves  
Alfredo Tavares Fernandez ✉  
Curso de Medicina Veterinária – Universidade do Grande Rio, RJ  
Danielle Wanzeller Maciel  
Médica Veterinária Autônoma

✉ [altafe@ig.com.br](mailto:altafe@ig.com.br)

## RESUMO

Os supermercados comercializam diversos tipos de produtos alimentícios, dentre os quais o pescado. Este alimento possui características altamente benéficas, contudo por ser altamente susceptível à deterioração, pode se tornar um risco à saúde do consumidor. Para que o pescado exerça funções nutritivas e não veicule agentes etiológicos causadores de doenças alimentares há a necessidade da utilização de métodos e sistemas de qualidade. Objetivou-se neste trabalho avaliar, através do uso de *checklist*, as Boas Práticas de Manipulação do pescado em três estabelecimentos varejistas da cidade do Rio de Janeiro. Foram avaliados 56 itens relacionados à higiene e à conservação de instalações, equipamentos, utensílios e manipuladores. Com os dados obtidos, a loja B foi a que possuiu o melhor resultado, embora com um número alto de irregulari-

dades. Após orientações técnicas foram evidenciadas apenas melhorias pontuais. Os supermercados pesquisados não possuíam programa higiênico-sanitário para garantir a segurança dos alimentos manipulados e expostos à venda para o consumidor. Pode-se concluir que todos os estabelecimentos visitados necessitam de mudanças em todos os aspectos higiênico-sanitários devendo haver comprometimento por parte do sistema gestor visando à produção de alimentos seguros.

Palavras-chave: Supermercados. Qualidade. Checklist. Segurança dos Alimentos.

## SUMMARY

The supermarkets commercialize several types of products, among them is the fish. This food has highly benefic characteristics however; as a highly susceptible to deterioration, it can become a risk to consumer's health. So that fish can fulfill its nutritious functions e doesn't carry causative agents of diseases there is the need to use methods and quality system. It was aimed in this work to evaluate through the use of check lists the good handling practices in three retail establishments in Rio de Janeiro city. Fifty six items related to hygiene and the installations conservation, equipments, utensils, e handlers were evaluated. By the data obtained, the A store was the one that had the best result, although with a high number irregularities. After technical orientations, punctual improvements were evidenced. The surveyed supermarkets didn't have a hygienic and sanitary program to guarantee the safety of the food handled and exposed to sale for the consumer. So, it can be conclude that all the establishments visited need changes in all hygienic and sanitary aspects being the manager system committed to the production o safe food.

Keywords: Supermarkets. Quality. Checklist. Food Safety.

## INTRODUÇÃO

Atualmente os supermercados mostram sua importância ao se apresentarem como a principal via de acesso a alimentos nas grandes metrópoles e periferias. Segundo Silveira e Lepsch (1997), estes estabelecimentos comerciais podem ser definidos como um varejo generalista que revende para o consumidor final ampla variedade de produtos.

Constituindo, portanto, setor significativo da economia brasileira e elo sensível e relevante quando se analisa a segurança alimentar (KASPER, 1991).

Segundo a legislação vigente (BRASIL, 1997) o termo “pescado” compreende peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada usados na alimentação. Para Nery et al. (2006), o pescado é um alimento de elevado valor nutricional por possuir proteínas de boa qualidade além de vários tipos de vitaminas e minerais.

Acrescentando Santos (2006), sob o ponto de vista nutricional, o pescado possui características específicas como as seguintes: rico em proteínas de alta qualidade e de rápida digestibilidade; rico em lisina e aminoácidos essenciais.

O pescado possui na sua composição ácidos graxos poli-insaturados, e como descreveram Germano e Germano (2001), destaca-se que o valor biológico das gorduras é importante na prevenção de ateroma.

Devido a alguns fatores como composição do seu tecido conjuntivo, o desgaste produzido durante o processo de captura, a dificuldade de seleção e controle durante esse processo e a grande variedade de sua

microbiota, o pescado difere de outros produtos alimentares de origem animal (FAO, 1997).

Para Franco e Landgraf (2004), o pescado é também um dos alimentos mais suscetíveis à deterioração devido à atividade de água elevada, composição química, teor de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, principalmente, ao pH próximo da neutralidade, que favorece o desenvolvimento microbiano.

O pescado pode ser um veiculador de diversos micro-organismos patogênicos para o homem (RALL et al., 2008). Germano e Germano (2001), citaram que, no caso particular da pesca marítima, a captura em águas costeiras oferece maiores riscos do que a realizada em alto mar.

Muratori et al. (2004), afirmaram que a microbiota dos peixes recém capturados refletem o ambiente terrestre próximo ao ambientes hídricos e as condições microbiológicas do local de captura. Após a captura, as diversas etapas tecnológicas e manipulação em geral, exercem papel fundamental para as condições higiênicas do pescado.

Santos (2006), afirmou que as práticas tradicionais de passagem do pescado fresco através de um ou mais intermediários até o consumidor final, também contribui decisivamente para a perda da qualidade e a deterioração do pescado fresco disponível ao consumidor nas feiras livres, mercados, peixarias e supermercados do país.

O consumo mundial de pescado tem apresentado crescimento, principalmente devido ao consumidor que está cada vez mais consciente da importância dos cuidados com a saúde, verificando-se, com isso, uma forte tendência de mudança dos hábitos alimentares. A preocupação em consumir alimentos mais saudáveis que apresentem baixos teores de gordura, livres de colesterol e produzidos sem o uso de produtos químicos, tem contribuído para um

acentuado incremento na demanda das chamadas carnes brancas, grupo ao qual pertence o peixe (MICHELS, 2002).

O hábito de ingerir pescado cru é de introdução recente no cardápio dos estabelecimentos de alimentos, nas grandes cidades brasileiras (GERMANO; GERMANO, 2001). Porém, é de fundamental importância que o pescado *in natura* não seja veiculador de agentes causadores de doenças alimentares e de metais pesados ao consumidor.

A produção de alimentos seguros é um desafio atual e visa a oferta de alimentos livres de agentes que podem pôr em risco a saúde do consumidor. Em razão da complexidade dos fatores, a questão deve ser analisada ao longo de toda a cadeia alimentar (CLEMENTE, 1999; SOLIS, 1999).

Para obtenção de alimentos seguros, há a necessidade do cumprimento de medidas e procedimentos, considerando-se de importância a instalação de um sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC. Conforme NACMCF (1997), o APPCC é um sistema de gestão em que a segurança alimentar é abordada através da análise e controle de perigos biológicos, químicos e físicos desde a produção, aquisição e manipulação da matéria-prima até a fabricação, distribuição e consumo do produto final. Sendo um ponto crítico de controle definido com uma etapa em que o controle pode ser aplicado e é essencial para prevenir ou eliminar um perigo para a segurança do alimento ou reduzir esse perigo a um nível aceitável.

Em estabelecimentos que prestam serviços de alimentação, devem ser adotados procedimentos de Boas Práticas para esses serviços, a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária. O dimensionamento das instalações deve ser compatível com todas as operações,

devendo possuir piso, paredes e teto de revestimento liso, impermeável e lavável (BRASIL, 2004).

Com base nestas premissas; o objetivo deste trabalho foi avaliar as Boas Práticas de Manipulação do pescado em três estabelecimentos varejistas (supermercados) da cidade do Rio de Janeiro, RJ, no período de setembro de 2008 a abril de 2009.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foi utilizada como ferramenta de avaliação *checklists* compostos das seguintes seções: Área de Manipulação, Área de Atendimento, Balcão de Produtos Resfriados, Câmara de Produtos Congelados e Câmara de Produtos Resfriados. No total foram avaliados 56 itens onde basicamente os seguintes aspectos foram julgados: estrutura física, manipulação e manipuladores, armazenamento e temperatura de armazenamento dos produtos, conservação e limpeza dos utensílios utilizados na manipulação, conservação e limpeza dos utensílios utilizados na limpeza das instalações e equipamentos, conservação e limpeza dos equipamentos e área de manipulação, temperatura das câmaras, e armazenamento e rotulagem do pescado. Os *checklists* foram aplicados em três estabelecimentos varejistas de mesma razão social no período de setembro de 2008 a abril de 2009 totalizando oito *checklists* para cada estabelecimento. Cada item foi classificado como Insatisfatório, Regular ou Satisfatório. As inspeções foram realizadas mensalmente em horários e dias diferentes. A partir do diagnóstico inicial; acompanhou-se a evolução dos estabelecimentos no período estudado.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as lojas inspecionadas apresentavam na primeira aplicação do *checklist* um alto índice de não

conformidades devido a problemas como: estrutura física inadequada, mau estado de conservação, falta de Equipamentos de Proteção Individual - EPI, falta de produtos de limpeza e higienização registrados no Ministério da Saúde, ausência de proteção anti-estilhaçamento para luminárias das salas de preparo e câmaras frigoríficas, e principalmente, a falta de treinamento e capacitação dos manipuladores em manipulação higiênica dos alimentos fato que refletiu diretamente em pontos como falta de asseio pessoal e falta de higiene na manipulação. Os problemas citados e outros mais detectados estavam relacionados não a ausência de uma equipe de segurança alimentar, mas principalmente à falta de preocupação e/ou conhecimento por parte dos gestores, dos assuntos ligados as boas práticas e a segurança dos alimentos.

Dos itens citados acima apenas aqueles que não envolviam a necessidade de reparos estruturais ou compra de novos equipamentos foram modificados ao longo do tempo e aplicação dos *checklists* posteriores. Portanto, o aumento do número de itens satisfatórios se deu devido melhoria em aspectos ligados aos manipuladores, higiene do local e da manipulação.

Analisando os resultados de cada loja, percebe-se uma elevação no número de itens satisfatórios a partir do início do trabalho em setembro, da recém-formada equipe de segurança alimentar como se pode observar no Gráfico 1. Essa elevação foi resultado da correção de problemas como acondicionamento incorreto de produtos, excesso de resíduos em equipamentos e uniformes sujos e em mau estado de conservação. O fato de na loja, o pescado não ser mais armazenado na câmara de produtos resfriados, que apresentava uma estrutura física inadequada, também fez com que o número de itens insatisfatórios se reduzisse.

Esses itens mantiveram-se em elevação até o mês de janeiro, interpretando-se que as medidas adotadas pela gestão de loja a partir da orientação do técnico responsável foram eficazes para a melhoria nas condições de manipulação de alimentos no estabelecimento em questão.

Entretanto, em fevereiro houve uma drástica queda no número desses itens conforme o Gráfico 1, que pode ter ocorrido devido a diversos fatores. Dentre os quais, o fato desse mês corresponder ao período de maior absenteísmo por parte dos funcionários impossibilitando que os procedimentos operacionais fossem realizados de forma correta, tais como limpeza e higienização da sala de manipulação e equipamentos, armazenagem correta dos produtos, controle de data de validade dos produtos, rotulagem correta, limpeza de higienização das câmaras de produtos resfriados e congelados, etc. O fato de fevereiro corresponder a um dos períodos de maior venda, também influenciou nessa queda.

O não uso de luvas durante a manipulação, apesar de estarem disponíveis, a falta de conservação do balcão de exposição do pescado, e irregularidades na câmara de produtos congelados foram alguns dos problemas que em fevereiro, mais contribuíram para o mau desempenho apresentado pela loja.

Dentre as lojas pesquisadas, a loja A era mais precária em termos de condições estruturais. Essa foi a razão principal para o menor desempenho quando comparada com as demais.

A partir do mês de março, analisando o Gráfico 1 percebe-se uma recuperação dos pontos de conformidade por parte do estabelecimento A que quase igualou o número de itens satisfatórios aos do mês de outubro. Isso ocorreu após ações como disponibilização de produtos de limpeza e higienização regularizados pelo Ministério da Saúde na

área de manipulação e orientação dos manipuladores sobre seu uso correto; uso adequado de luvas e contentores de cabelos; uso de uniformes limpos e em bom estado de conservação; instalação e manutenção de armadilhas para insetos e limpeza e armazenamento adequado (estrados) dos produtos na câmara de congelados. Também a partir desse mês, não houve armazenamento de pescado na câmara de produtos resfriados, sendo assim, a mesma não foi avaliada com relação a esse aspecto. Isso fez com que o número de itens insatisfatórios do mês anterior não se repetisse.

Apesar das lojas apresentarem quase os mesmos problemas, a loja B foi a única a conseguir manter o número de itens satisfatórios em uma trajetória regular conforme o gráfico 2, sendo fevereiro o único mês que o desempenho caiu mais acentuadamente, assim como nas outras lojas.

Essa regularidade baseou-se em aspectos como presença de lixeira com tampa de acionamento por pedal com saco plástico adequado, disponibilização de produtos de limpeza e higienização regularizados pelo Ministério da Saúde na área de manipulação e orientação dos manipuladores sobre

seu uso correto, conservação limpeza e higienização da área de manipulação, ausência ou presença de produtos não pertinentes à área, não utilização de adornos por parte dos colaboradores, uso adequado de luvas e contentores de cabelo, limpeza e armazenamento adequado dos utensílios utilizados na manipulação, conservação e limpeza correta dos equipamentos e o armazenamento adequado do pescado. Observou-se também uma nova queda, no entanto mais leve, no número de itens satisfatórios no mês de abril, que se justifica pela troca da gerência do estabelecimento.

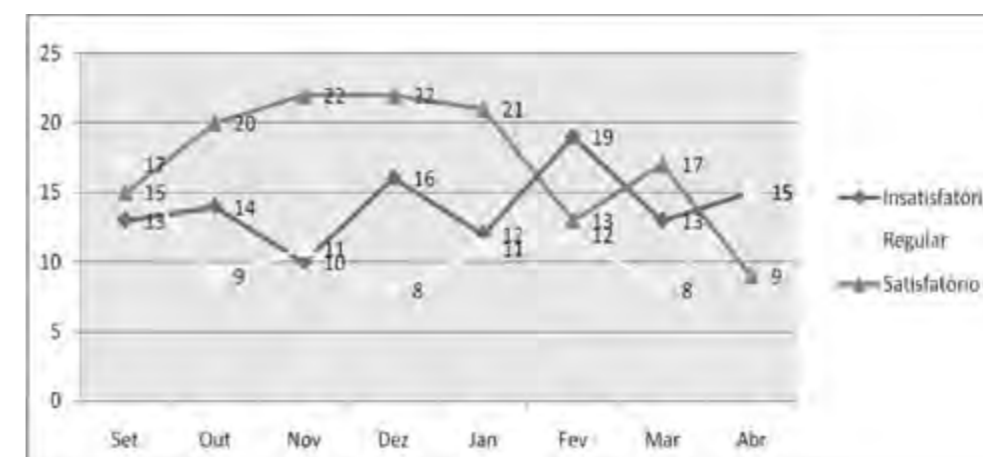


Gráfico 1 - Número e classificação dos itens avaliados segundo o checklist aplicado na loja A no período de setembro de 2008 à abril de 2009.

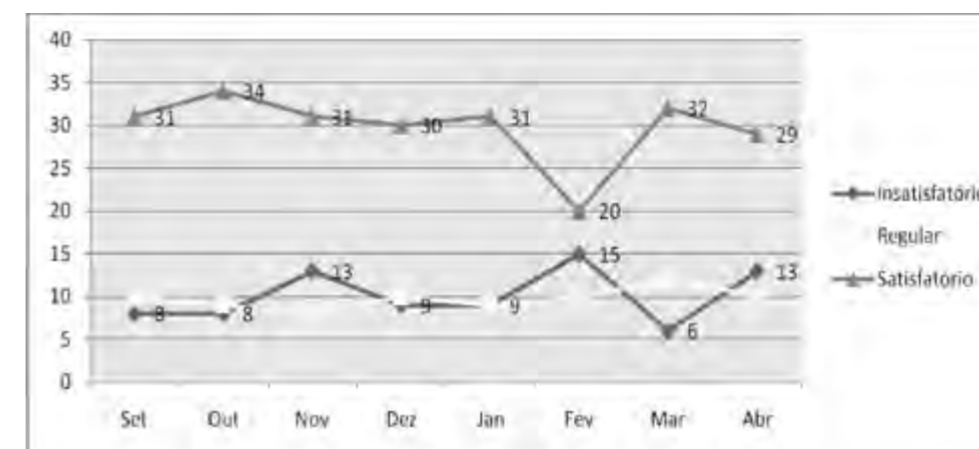


Gráfico 2 - Número e classificação dos itens avaliados segundo o checklist aplicado na loja B no período de setembro de 2008 à abril de 2009.



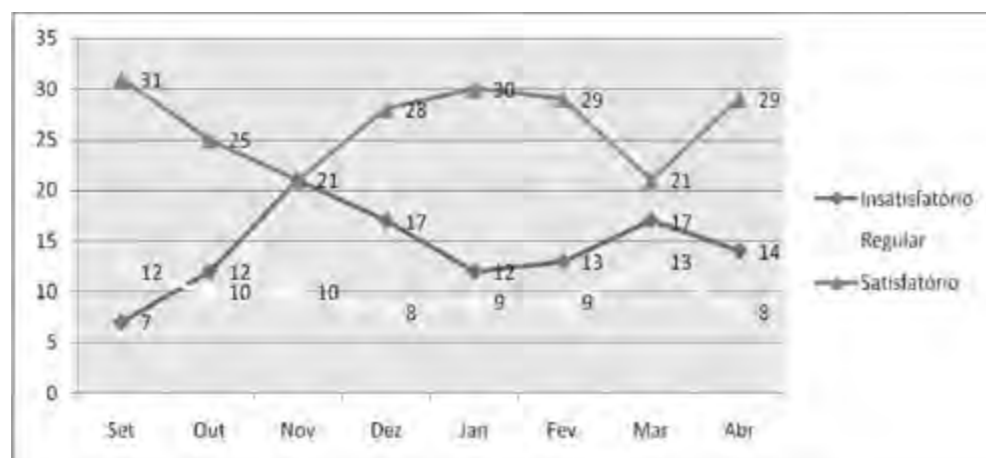


Gráfico 3 - Número e classificação dos itens avaliados segundo o checklist aplicado na loja C no período de setembro de 2008 a abril de 2009.

Diferente da loja B, a loja C apresentou oscilações no número de seus itens satisfatórios conforme o Gráfico 3. Sendo essas oscilações resultado da falta de preocupação e fiscalização dos manipuladores e áreas de manipulação pelos gestores. Tendo a queda gradativa do número de itens satisfatórios até novembro sido resultado principalmente da falta de asseio dos manipuladores, limpeza e organização da área de manipulação insuficiente e falta de produtos para limpeza e higienização de mãos, equipamentos e área de manipulação.

Esses problemas quase que totalmente sanados em janeiro, representando o maior número de itens satisfatórios.

Assim como no presente trabalho, Valente e Passos (2004), também detectaram irregularidades semelhantes, tais como: utilização de equipamentos de refrigeração inadequados, número ou tamanho de equipamentos e refrigeração insuficientes, falta de manutenção desses equipamentos, limpeza e desinfecção inadequada, asseio pessoal dos manipuladores inadequado, armazenamento inadequado dos alimentos, condições físico-estruturais inadequadas e falta de treinamento adequado para funcio-

nários. E ainda classificaram algumas como deficiências de risco elevado, por possuírem um alto potencial de dano para a saúde do consumidor.

Esse fato só vem a confirmar a importância da detecção, correção e prevenção destas irregularidades, já que são diretamente ligadas a qualidade e segurança dos alimentos disponíveis à venda para o consumidor.

Assim como Vicente (2005), as amostras de pescado apresentaram uma grande variação de temperatura, o que interfere de forma direta na conservação do produto. No presente trabalho isso foi resultado da má conservação e manutenção dos equipamentos utilizados, principalmente os de produtos congelados e da falta de conhecimento dos manipuladores sobre as boas práticas de comercialização.

A temperatura é um ponto extremamente importante na conservação do pescado. Rall et al. (2008), constataram a ocorrência de um maior número de amostras de pescado fresco contaminadas por coliformes termotolerantes (21,2%) em relação ao congelado (10,8%), pois em baixas temperaturas a uma redução ou inibição do crescimento de micro-

Com relação à qualidade e aspecto do pescado comercializado, nenhum dos produtos expostos à venda apresentou qualquer alteração sensorial que sugerisse que os mesmos se apresentavam impróprios para o consumo. Sendo os resultados justificados pela excelente qualidade da matéria prima e rápida comercialização. Vicente (2005), avaliou a qualidade de duas espécies de pescado fresco, *Sardinella brasilliensis* (Sardinha) e *Micropogonias furnieri* (Corvina), comercializados também em estabelecimentos varejistas, constatando que 6,6% da primeira espécie e 13,3% da segunda, se encontravam impróprias para o consumo. Apesar do resultado, que difere do encontrado pelo presente trabalho, o autor utilizou análises laboratoriais específicas que possibilitaram a obtenção de um resultado mais detalhado.

Urbano (2007), constatou que 50% de suas amostras obtidas em supermercados apresentaram alterações sensoriais que classificaram o pescado como impróprio para o consumo. No entanto no presente trabalho, nenhuma amostra apresentava alterações sensoriais que as classificassem como impróprias para o consumo.

Akutsu et al. (2005), também utilizou em seu trabalho um *checklist*, no qual definiram como um instrumento que facilita a visualização dos pontos negativos e positivos das unidades de alimentação, e que propicia uma análise detalhada de cada unidade. Verificou também a participação do responsável técnico como agente facilitador no cumprimento de todos os aspectos presentes no formulário, afirmando também que este técnico dificilmente conseguirá interferir nos itens incluídos na etapa edificação, quando a unidade já está construída e/ou em funcionamento, independente do tipo de estabelecimento. A partir disto, pode-se entender o motivo pelo qual os estabelecimentos apresentaram resultados tão ruins, visto que suas edificações e instalações, não foram construídas para este fim. A maioria foi adaptada, da melhor forma possível para a atividade de manipulação de alimentos.

#### CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que nenhum estabelecimento conseguiu resultados satisfatórios de forma a classificá-los como aptos para manipulação de alimentos. São necessárias mudanças em sua estrutura física, treinamento de seus manipuladores e criação de Procedimentos Operacionais Padronizados.

Percebe-se através dos gráficos que, essas mudanças deverão ocorrer em longo e médio prazo; são de percepção gradual e que o *checklist* constitui apenas uma ferramenta para que essas medidas possam ser identificadas, criadas e avaliadas. Há a necessidade de mudanças nas edificações e instalações dos estabelecimentos e, principalmente, investimento por parte de todo o sistema gestor objetivando a produção de alimentos seguros.

#### REFERÊNCIAS

- AKUTSU, R. de C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, R. B.; SÁVIO, K. E. O; ARAÚJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. *Rev. Nutrição*. Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, maio/junho 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Brasília. 1997.
- BRASIL Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.
- CLEMENTE, E. S. **Controle higiênico-sanitário em supermercados**. 5º CONGRESSO NACIONAL DE HIGIENISTAS DE ALIMENTOS. 1999, Foz do Iguaçu, 17 a 21 de abril.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. Documento Técnico Sobre Pescas 334, 1997. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/003/T1768P/T1768P00.HTM>. Acesso em: 13/5/09.
- FRANCO, B. D. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2004. p. 182.
- GERMANO, P. M.; GERMANO, M. I. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2001. p. 116-117.
- KASPER, J. F. P. **Produtividade e gerenciamento de operações na empresa supermercadista**. São Paulo: Associação Brasileira de Supermercados (Abras); 1991.
- MICHELS, I. L.; PROCHMANN, A. M. **Estudo das Cadeias Produtivas de Mato Grosso do Sul: Piscicultura**. Campo Grande: UFMS. 2002. Disponível em: [http://fcr.org.br/cadeiasms/arquivos/07\\_piscicultura\\_pdf.zip](http://fcr.org.br/cadeiasms/arquivos/07_piscicultura_pdf.zip). Acesso em: 12/5/09.
- MURATORI, M. C. S. Qualidade sanitária de pescado “in natura”. *Rev. Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 8, nº 116/117, 2004.
- NATIONAL ADVISORY COMMITTEE ON MICROBIOLOGICAL CRITERIA FOR FOODS (NACMCF). **Hazard Analysis And Critical Control Point Principles And Application Guidelines**. 1997. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov/~comm/nacmcfp.html#princ>. Acesso em: 25/5/09.
- NERY, L. C. et al. Condições higiênico-sanitárias e rotulagem de pescados expostos à venda em supermercados do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 21, n. 150, 2006.
- RALL, V. L. M.; CARDOSO, K. F. de G.; XAVIER, C. Enumeração de coliformes termotolerantes em pescados frescos e congelados. *Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia*, Londrina, v. 2, n. 39, out. 2008.
- SANTOS, C. A. M. L. dos. **A qualidade do pescado e a segurança dos alimentos**. II SIMCOPE. Simpósio de Controle do Pescado – 2006. Disponível em: [ftp://ftp.sp.gov.br/ftppeca/qualidade\\_pescado.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppeca/qualidade_pescado.pdf). Acesso em: 12/05/09.
- SILVEIRA, J. G.; LEPSCH, S. L. Alterações recentes na economia do setor supermercadista brasileiro. *Rev. de Administração*, São Paulo, v.32, n.2, p. 5-13, abril 1997.
- SOLIS, C. S. Gestão e certificação da qualidade de sistemas alimentares integrados. *Rev. Higiene Alimentar*, São Paulo, v. 13, n. 61, p. 91-98, 1999.
- URBANO, R. L. da S. R. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias do pescado comercializado nos mercados varejistas do Rio de Janeiro – RJ**. 2007. 33 f. Trabalho Monográfico – Curso de Pós graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Universidade Castelo Branco.
- VALENTE, D.; PASSOS, A. D. C. Avaliação higiênico-sanitária e físico-estrutural dos supermercados de uma cidade do Sudeste do Brasil. *Rev. Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 80-87, fevereiro de 2004.
- VICENTE, C. P. **Avaliação da qualidade do pescado fresco comercializado no comércio varejista do município de São Gonçalo – RJ**. 2005. 66 f. Dissertação – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense. Disponível em: [http://www.bdtndc.uff.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=2571](http://www.bdtndc.uff.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2571). Acesso em: 1/5/09. ❖

# ANÁLISE DE ÁGUA DOS BEBEDOUROS DA UNIVERSIDADE DA CIDADE DE UBERABA, MG.

Ingrid Borges Siqueira ✉  
Paula Márcia de Oliveira Sousa  
Bruna Ribeiro Vieira  
Mônica Hitomi Okura  
Curso de Farmácia Industrial - UNIVERSIDADE DE UBERABA, MG

✉ isiqueira5@hotmail.com

## RESUMO

Considera-se água potável a água que pode ser consumida pelos seres humanos. Infelizmente, a maior parte da água dos continentes está contaminada e não pode ser ingerida diretamente. Limpar e tratar a água é um processo bastante caro e complexo, destinado a eliminar da água os agentes de contaminação que possam causar algum risco para a saúde, e assim torná-la potável. A água potável não deve conter micro-organismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecal pertencem ao grupo de bactérias denominadas coliformes. O principal representante desse grupo é a bactéria *Escherichia coli*. Para a realização deste trabalho foram selecionados dez pontos de bebedouros distribuídos em uma Universidade e fazendo a análise da água de todos eles através do método de substrato definido cromogênico, o também conhecido Colilert, tendo como objetivo monitorar a qualidade bacteriológica da água dos bebedouros. As amostras coletadas mostraram que 90% destes bebedouros estavam contaminados com coliformes a 45° C e micro-organismos mesófilos aeróbios. Todos estes bebedouros se encontravam na área externa da Instituição sendo expostos à poeira e animais silvestres. Contudo o bebedouro que não apresentou contaminação se apresentava dentro da instituição, protegido de toda a exposição externa.

Palavras-chave: Qualidade da água. Análise microbiológica. Coliformes. Potabilidade.

## SUMMARY

*It is considered potable water when suitable for human consumption. Unfortunately, the major part of water on the continents is contaminated and shall not be directly ingested. Cleaning and treating water to turn it potable is an expensive and complex process, aimed to eliminate contaminating agents from water, which may cause risks to health. Potable water shall not contain pathogenic microorganisms and shall be free of bacteria which indicate fecal contamination. The indicators of faecal contamination belong to the group of bacteria called coliforms, which the main representative is called *Escherichia coli*. The aim of this study is to watch the bacteriological quality of drinking fountains. In order to carry out this project, it was selected ten drinking fountains placed around an Institution and analyzed the water of all by defined chromogenic substrate method, also known as Colilert. 90% of these samples were contaminated with coliforms at 45° C and microorganisms aerobic, all drinkers were out of institutions exposed to dust and wild animals. But the water that don't present the contaminants It was within the establishment protecting the entire exposure the outside.*

Keywords: Quality water. Microbiological analyses. Coliforms. Potable.

## INTRODUÇÃO

Todos os organismos vivos necessitam de uma ampla variedade de compostos inorgânicos para o crescimento, o reparo que seria a regene-

ração, a manutenção e reprodução. Um dos compostos mais importantes é a água, um dos mais abundantes, sendo de vital importância para os micro-organismos (TORTORA et al., 2005).

Encontramos água em quase tudo que nos cerca, porém nem todas são adequadas para o consumo humano, sendo assim é necessária uma análise periódica sobre sua qualidade (NASCIMENTO et al., 2007).

Água potável é a água para o consumo humano, cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça risco à saúde. A contaminação da água pode ocorrer na fonte, durante a distribuição ou nos reservatórios (KOTTWITZ; GUIMARÃES, 2003).

Somente 30 % da população mundial têm garantia de água tratada, sendo que os 70 % restantes dependem de poços de outras fontes de abastecimento passível de contaminação (MACEDO, 2001).

Á água potável deve estar isenta de micro-organismos do grupo coliformes, sendo na realidade um grupo heterogêneo de bactérias, que podem ou não ser de origem fecal (OKURA; SIQUEIRA, 2005).

Como indicadores de deficiência de saneamento, geralmente são utilizados as bactérias além do grupo de coliformes, a *Escherichia coli*, sendo o mais importante indicador na contagem desses micro-organismos.

De acordo com Nascimento (2007), o consumo de água tratada para o uso humano vem aumentando significativamente, sendo assim necessária a fiscalização e inspeção das condições higiênico-sanitárias na manutenção da qualidade, o que assegura ao consumidor ter uma maior confiabilidade e segurança.

O mais comum e difundido risco à saúde associado com a água de abastecimento é a contaminação, direta ou indireta, por excretas humanas

ou animais, particularmente fezes. A utilização dessa água para beber ou preparar alimentos, o contato durante o banho e, inclusive, a inalação de vapor d'água, podem produzir um infecção (BOMFIM; SOEIRO, 2007).

A maior ocorrência de contaminação vem através de caixas de água abertas ou mal fechadas e, à carência de hábitos de higiene pessoal e ambiental.

Pela contaminação microbiana através da água, existem doenças que são consideradas de transmissão hídrica, sendo aquelas em que a água atua como veículo do agente infeccioso, quando os micro-organismos patogênicos atingem a água através de excretas de pessoas ou animais infectados, que podem causar problemas no aparelho digestivo do homem. Essas doenças podem ser causadas por fungos, bactérias, protozoários e helmintos (OKURA; SIQUEIRA, 2005).

Atualmente são várias as metodologias de análises que podem ser utilizadas no controle microbiológico de águas naturais, sendo que a escolha do método vai depender da capacidade analítica e pessoal técnico existente em cada indústria ou região (EXPOLABOR, 2003).

Existem métodos para análise do crescimento microbiano que podem ser: número mais provável e método do substrato definido cromogênico, também conhecido como técnica de Colilert.

O método do número mais provável é uma técnica estatística com base no princípio de quanto maior o número de bactérias em uma amostra, maior será o número de diluições necessárias para eliminar totalmente o crescimento em tubos contendo meio de cultura. Também é muito utilizado quando as bactérias a serem contadas não cresceriam em meio sólido. Para identificação de micro-organismos também é utilizado, como de coliformes fecais em água, que seletivamente fermentam lactose produzindo ácido (TORTORA, et al., 2005).

Já o método de Colilert segundo pesquisas de Ferreira Júnior (2008), foi um método que surgiu em 1982, inicialmente para fazer a identificação de *Escherichia coli* através de análise de uma das enzimas constitutivas. O método exige um substrato hidrolisável MUG, que na presença da enzima -D glucuronidase (presente somente na bactéria *Escherichia coli*), reage e libera a substância 4 metilumbeliferona que sob a exposição de luz ultravioleta produz uma fluorescência azul brilhante. Este método foi adotado American Public Health Association, American Water Works Association e Water Environment Federation para fazer análise de água potável e amostras de água doce.

Esta técnica é denominada auto-análise, pois ocorre a mudança de cor que é produzida pelo micro-organismo, sem que seja necessário fazer testes comprobatórios. Para fazer a técnica em coliformes em amostra de água, é necessária apenas a adição do reagente, no volume específico da água em um recipiente, e depois aguardar a mudança de cor que ocorrerá em 24 horas na temperatura de 35° C (FERREIRA JÚNIOR, 2002).

Sendo a água um recurso natural indispensável ao homem, é imprescindível que a sua qualidade seja preservada, por meio de medidas de controle rápido da poluição e contaminação em geral.

Fortuna et al. (2007), após estudarem a água de bebedouros de uma Instituição Federal de Ensino Superior, afirmaram que se torna necessário um acompanhamento e monitoramento da qualidade de água das Universidades, visando uma segurança, já que a comunidade universitária passa cerca de um terço do seu dia na instituição.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas dez amostras de água de bebedouros dos blocos identificados com as letras A, B, C,

D, E, G, H, I, S e Z sendo uma amostra para cada bebedouro, conforme a Portaria nº. 518, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004).

Primeiramente foi feita uma esterilização do local de coleta com auxílio de esponja, sabão para a lavagem e depois o bico do bebedouro era flambado com etanol, a todo o momento durante a coleta tochas de fogo acompanharam para que o local estivesse isento de micro-organismos.

As amostras de água dos bebedouros foram coletadas em sacos estéreis (Millipoli) próprios para a coleta de 250 mL, e adicionado água até a marca de referência nos sacos. As amostras foram cuidadosamente transferidas para o laboratório de microbiologia da UNIUBE, onde as análises foram realizadas.

A água coletada foi transferida com auxílio de um micropipetador de 1 mL da amostra para tubos de ensaio contendo 9,0 mL de Solução de Salina Peptonada (SSP) de modo a obter uma diluição a  $10^{-1}$  (diluição de um para dez). Em seguida, retirou-se 1,0 mL desta diluição e transferiu-se

para outro tubo contendo 9,0 mL de salina, obtendo-se assim a diluição  $10^{-2}$  (diluição de um para cem). O mesmo método com diluição de  $10^{-2}$  obtendo-se assim a diluição de  $10^{-3}$  (diluição de um para mil). Repetiu-se o método com a diluição de  $10^{-3}$  obtendo-se assim a diluição de  $10^{-4}$  (diluição de um para dez mil).

Foi feito então o método de Pour-Plate, fazendo o plaqueamento através da amostras do tubo de ensaio com SSP.

Primeiramente foi retirado 1,0 mL da diluição  $10^{-4}$  colocando na placa  $10^{-4}$ , logo depois o mesmo processo foi repetido para a diluição de  $10^{-3}$  para a placa  $10^{-3}$ , em seguida do tubo  $10^{-2}$  para a placa e por último foi retirado do Erlenmeyer que corresponde a  $10^{-1}$  para a placa  $10^{-1}$ . Logo em seguida foi acrescentado às placas 25 ml de Plate Count Agar (PCA) e todas as placas foram incubadas a  $35^{\circ}\text{C}$  por 24 a 48 h.

Por fim realizou-se a técnica de Colilert, que é a técnica de mudança de cor causada pelas bactérias, de total eficiência para verificar a pre-

sença de coliformes a  $35^{\circ}\text{C}$  e a  $45^{\circ}\text{C}$ , técnica segura para comprovar o crescimento bacteriano. Para o uso da técnica foram colocados 100 mL de amostra em um frasco estéril, em seguida acrescentou-se a cultura do Colilert, homogeneizou-se e incubou o frasco a  $37^{\circ}\text{C}$  por 24 horas.

#### RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Quadro 1, das 10 (dez) amostras coleta de diferentes bebedouros da Universidade de Uberaba no mês de dezembro de 2008, nove apresentaram presença de coliformes a  $35^{\circ}\text{C}$  e  $45^{\circ}\text{C}$  (90%) e apenas uma (10%), apresentou ausência, que seria a amostra J (Biblioteca). Verificou-se que todos os bebedouros contaminados se encontravam em ambiente aberto e acessível à poeira e contatos aos animais silvestres e o que não apresentou contaminação se encontrava em ambiente fechado e controlado.

Os resultados das análises realizadas na Universidade de Uberaba foram comparados aos de artigos científicos, e de acordo com Fortuna



Figura 1 - Amostra com Colilert.  
Fonte: Dados do autor, 2009.



Figura 2 - Amostra confirmando coliformes a  $35^{\circ}\text{C}$ .  
Fonte: Dados do autor, 2009.

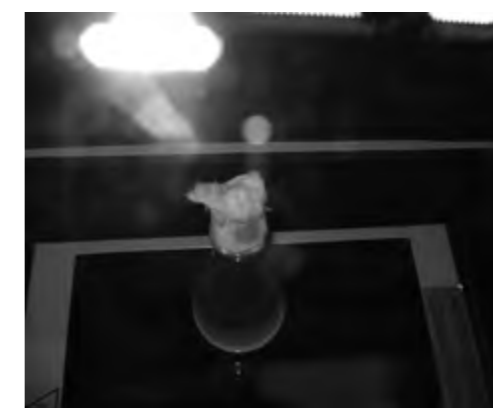


Figura 03 - Amostra positiva para coliformes a  $45^{\circ}\text{C}$ .  
Fonte: Dados do autor, 2009.

Quadro 1 - Resultado da análise de água dos bebedouros em relação a coliformes totais e termo tolerante.

Amostras	C.P.P. (UFC/ml)	Coliformes a $35^{\circ}\text{C}$	Coliformes a $45^{\circ}\text{C}$
A	$3 \times 10^1$	Presença	Presença
B	$1 \times 10^1$	Presença	Presença
C	$1 \times 10^1$	Presença	Presença
D	$1 \times 10^1$	Presença	Presença
E	$1,6 \times 10^1$	Presença	Presença
F	$1 \times 10^1$	Presença	Presença
G	$2,8 \times 10^1$	Presença	Presença
H	$3 \times 10^1$	Presença	Presença
I	$1 \times 10^1$	Presença	Presença
J	$1 \times 10^1$	Ausência	Ausência
Padrão	$5 \times 10^1$	Ausência	Ausência

C.P.P. Contagem Padrão em Placa.

Fonte: Dados do autor, 2009.

(2007), o resultado das amostras de água coletadas do bebedouro do Campus da UFJF em relação a coliformes a  $35^{\circ}\text{C}$  (totais) e a  $45^{\circ}\text{C}$  (termotolerantes), foram todos de ausência. Já na Universidade de Uberaba, em sua maioria houve presença desses coliformes.

Apesar dos bebedouros serem lavados e higienizados diariamente alguns bebedouros encontravam-se sujos com fezes de animais (pássaros), que é justificado porque os bebedouros se encontram em ambiente externo da Instituição expondo-os a estes animais, o que facilita a contaminação por micro-organismos patogênicos desses bebedouros. A maioria dos bebedouros apresentava apenas uma torneira funcionando adequadamente, mesmo assim muitas vezes com uma

pressão baixa aumentando o risco de retorno de conteúdo salivar.

A vigilância rotineira da qualidade bacteriológica da água é indispensável, tendo em vista a necessidade de proteger a saúde dos consumidores. Devido a isso é necessário realizar exames periódicos da água de consumo a fim de determinar seu grau de segurança sob o ponto de vista bacteriológico (NETO et al., 2006).

Pelo método de Colilert, ao inserir o pó na amostra já se observou uma turvação (Figura 1) e depois de 24 horas a  $35^{\circ}\text{C}$  apresentou-se uma coloração verde (Figura 2), confirmando a presença de coliformes totais ( $35^{\circ}\text{C}$ ). As amostras foram então, expostas à luz ultravioleta, onde se observou fluorescência,

identificando que a amostra tinha a presença de coliformes fecais (Figura 3), que em sua maioria é representado pela bactéria *Escherichia coli*.

O consumo de água contaminada por agentes biológicos ou físico-químicos tem sido associado a diversos problemas de saúde. Algumas epidemias de doenças gastrointestinais, por exemplo, têm como fonte de infecção a água contaminada. Essas infecções representam causa de elevada taxa de mortalidade em indivíduos com baixa resistência, atingindo principalmente idosos e crianças menores de cinco anos (SILVA & ARAÚJO, 2003).

As amostras coletadas foram analisadas pelo método de Pour-Plate, que se refere aos resultados obtidos pelo número mais provável. Em 90%

das amostras foi observado um crescimento bacteriano o que indicava a presença de mesófilos aeróbios acima da Portaria condenando a água para o consumo humano.

A contagem de bactérias heterotróficas em Unidades Formadoras de Colônia (UFC), obtidas por semeadura, em placa permite a contagem mínima estabelecida no padrão bacteriológico, por incorporação em Ágar padrão. Assim para avaliar as condições sanitárias dos sistemas de abastecimento de água é recomendado que, em 20% das amostras analisadas por mês, semestre ou ano, seja efetuada a contagem de bactérias heterotróficas, que não poderão exceder a 500 UFC (BRASIL, 2004). Confirmada e/ou constatada irregularidade deverão ser tomadas providências para sua correção. Assim, na Universidade de Uberaba através das amostras de água de bebedouro analisadas, 90 % delas não se apresentaram em condições satisfatórias para o seu consumo não estando dentro dos padrões de potabilidade, sendo que todas elas apresentaram Contagem Padrão em Placa acima da portaria vigente. Apenas uma amostra de água analisada (10 %) apresentou-se dentro dos padrões de potabilidade, podendo então ser consumida.

#### CONCLUSÃO

Por meio dos resultados que foram obtidos, nota-se a importância de aumentar a periodicidade da higienização dos bebedouros, padronizar mais coletas para monitorar a qualidade da água, conduzir cursos da área da saúde, com mais palestras e orientações tanto para os colaboradores como para os alunos, com o intuito de orientar melhor sobre a água potável e como preservar e

consumir este produto com mais segurança, prevenindo assim possíveis contaminações patogênicas.

#### REFERÊNCIAS

- AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. **Água, Tratamento e Qualidade**. Artes Gráficas Gomes de Souza S. A. São Paulo. 1964.
- BOMFIM, Marcos Vinícius Justo; SOEIRO, Gabriel de Oliveira. Avaliação físico-química e microbiológica da água de abastecimento do laboratório de Bromatologia da UERJ. **Rev. Higiene Alimentar**. São Paulo. v.21, n. 152, p. 88, jun. 2007.
- MACÊDO, J. A. B. de. **ÁGUAS & ÁGUAS**. São Paulo: Editora Varela, 2001. 505p.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Decreto de nº 79.367**, de 09 de março de 1977. Dispõe sobre normas e padrão de potabilidade de água, e da outras providências. Disponível em: ><http://www.lei.adv.br/79367-77.htm> < Acessado em: 16/02/2009.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria nº 518** de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Disponível em: > <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/download.asp?tipo=zip&arquivo=04p518.zip> < Acessado em: 16/02/2009.
- EXPOLABOR **Análises microbiológicas de águas**: significado e aplicação. [S.n.]. São Paulo. 2003. 32p.
- FERREIRA JÚNIOR, Luís G. **Monitoramento e Avaliação da Contaminação de Água Potável Através do Método do Substrato Definido Cromogênico a Nível Municipal do SUS**. [S.l.]. Disponível em: <<http://teses.icict.fiocruz.br/pdf/juniorlgfm.pdf>>. Acesso em 22 de novembro de 2008.
- FORTUNA, Jorge L.; RODRIGUES, Márcio T.; SOUZA, Sidney L.; SOUZA, Liliane. Análise

microbiológica da água dos bebedouros do Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF): Coliformes totais e Termotolerantes. **Rev. Higiene Alimentar**. São Paulo. v.21, n. 153, p. 103-105, jul/ago. 2007.

- KOTTWITZ, Luciana Bill Mikito; GUIMARÃES, Ivy Martins. Avaliação da Qualidade Microbiológica da água Consumida pela População de Cascavel, PR. **Rev. Higiene Alimentar**. São Paulo. v. 17, n. 113, p. 54-55, out. 2003.
- MICHELINA, Aparecida de Fátima; BRONHAROA, Tereza Marilene. Qualidade Microbiológica de Águas de Sistemas de Abastecimento Público da Região de Araçatuba, SP. **Rev. Higiene Alimentar**. São Paulo. v.20, n.147, p. 91, dez. 2006.
- NASCIMENTO, Maria do Socorro V.; CARDOSO, Mariana de Oliveira; OLIVEIRA, Evaldo Hipólito; CARVALHO, Osvaldo Bonfim. Análise Bacteriológica da Água no Estado do Piauí nos anos de 2003 e 2004. **Rev. Higiene Alimentar**. São Paulo. v. 21, n. 151, p. 70, mai 2007.
- OKURA, Mônica Hitomi; SIQUEIRA, Kassiana Barbosa. Enumeração de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes em Água de Abastecimento e de Minas. **Rev. Higiene Alimentar**. São Paulo. v. 19, n 135, p. 86-88, set. 2005.
- SILVA, R.de C. A. & RAÚJO, T. M. de. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). São Paulo: **Rev. Ciênc. Saúde Coletiva** v.8., n. 4, p. 1019 – 1028, 2003.
- SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI M. H.; SANTOS, R. F. S. do; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**, São Paulo: Editora Varela, 2007. 536p.
- TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia**. Editora Artmed. 8ª edição. Porto Alegre. RS. 2005. ❖

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA FORNECIDA POR APARELHOS DE FILTRAÇÃO RÁPIDA.

Carlos Roberto Weber Sobrinho ✉  
Universidade Federal de Pernambuco - Recife, PE

Ulrich Vasconcelos da Rocha Gomes  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Glícia Maria Torres Calazans  
Universidade Federal de Pernambuco

✉ carlosrws@gmail.com

#### RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade da água fornecida por diferentes aparelhos de filtração rápida (vazão entre 40 e 60 L . h<sup>-1</sup>), de uso doméstico, na Região Metropolitana do Recife-PE, Brasil. Foram realizadas pesquisas de Coliformes totais e termotolerantes através da Técnica de Presença-Ausência, a contagem de bactérias heterotróficas através do *Pour Plate* e medição do pH de amostras de água, fornecidas por purificadores domésticos de diversas marcas e modelos. As amostras foram coletadas no período entre fevereiro e junho de 2008. Todos os aparelhos utilizavam o princípio da adsorção em carvão ativado e foram validados através da aplicação de um questionário prévio aos usuários. Do total de 26 aparelhos analisados, 50% forneceram água contaminada e 42% forneceram água sem contaminação por coliformes. Dentre os 50%, a contaminação apenas por Coliformes totais chegou a 16% e a contaminação concomitante por Coliformes totais e termotolerantes chegou a 34% das amostras. Dentre os 42% das amostras efluentes sem contaminação, este resultado se deu graças à ausência de contaminação na água antes de ser processada e em nenhum deles houve diminuição de bactérias heterotróficas após passagem

pelo aparelho de purificação. Apenas 8% do total de aparelhos forneceram água potável ao serem submetidos à filtração com água contaminada. Destes 8%, apenas metade dos aparelhos diminuiu a contagem de heterotróficos, enquanto a outra metade forneceu água potável com aumento da quantidade de heterotróficos após o processo de purificação. O estudo revelou que apenas 8% dos aparelhos forneceram água potável, e destes, apenas 4%, além de ausência de contaminação por coliformes, também forneceu água de boa qualidade higiênica. Assim, é possível concluir que mesmo sendo usados seguindo recomendações dos fabricantes, os purificadores existentes no mercado apresentam deficiência em seus processos propostos para eliminação ou redução da contaminação bacteriana.

Palavras-chave: Água potável. Adsorção. Carvão ativado. Coliformes.

#### SUMMARY

*The objective of stud was to evaluate water quality provided by different fast home filters (flow between 40-60L.h<sup>-1</sup>), in Recife-PE, Brazil. Total Coliform and Thermotolerant Coliform were evaluated by using Presence-Absence technique, heterotrophic bacteria were enumerated by Pour Plate counting and pH determination of water samples provided by fast home filters of different trade mark whose used the principle of adsorption in active carbon. All devices were valued by applying of a previous questionnaire amongst the users. Water samples were collect between February and June, 2008. Among a total of 26 fast home filters analyzed by this study, 50% have provided contaminated water. Within those 50%, 16% of samples were contaminated by Total Coliform and 34% by Thermotolerant Coliform. However, 42% of total have not provided water*

with coliform contamination and such result was due to absence of coliform contamination in the affluent water. Within those 42%, there was not reduction of heterotrophic bacteria in the effluent water. Only 8% of total have provided potable water when filtration was used. Within those 8%, half of samples have decreased the heterotrophic bacteria number while in the other half potable water and increase in heterotrophic bacteria number were observed after purification. This study spotted that only 8% of fast home filters provided potable water and amongst those devices, only 4% provided water of better hygienical quality as well as absence of coliform contamination. Although being used following manufacturers recommendations, this study highlighted that many home filters found for selling have no efficiency in their processes.

Keywords: Potable water. Adsorption. Active carbon. Coliforms.

## INTRODUÇÃO

Água continua a ser a principal fonte de transmissão de patógenos entéricos em países em desenvolvimento (CHRISTOVÃO, IARIA, CANDEIAS, 1964; NOGUEIRA et al, 2003). Os casos de transmissão desses patógenos são registrados como gastroenterite que, normalmente, manifesta-se como diarreia aguda e, muitas vezes, necessita de intervenção hospitalar. Em sua maioria, acometem crianças até o 5º ano de vida. No Brasil, a gastroenterite é causa de 12% de morte de crianças com menos de 5 anos (BRASIL, 2008). Relatórios da OMS mostram que na América Latina doenças veiculadas à água representam mais de 20% da mortalidade infantil (BERN

et al, 1992). Em áreas urbanas pobres do Nordeste brasileiro, estudos longitudinais encontraram médias de 4 a 6 episódios ao ano de diarreia em crianças com idade de 3 a 24 meses, o que corresponde de 20 a 40 dias por ano com sintomas da doença (GELDREICH et al, 1983; LIMA et al, 2000).

O isolamento e a identificação de todos os micro-organismos patogênicos a partir da água são, muitas vezes, complicados, onerosos e a obtenção dos resultados demandaria muito tempo. Por esta razão, na verificação das condições sanitárias das águas, são pesquisados certos grupos de bactérias, denominados “indicadores de poluição fecal”. A presença destes micro-organismos, que são habitantes normais do intestino de animais de sangue quente, indica a presença de poluição de origem fecal e a possibilidade da existência de contaminação por micro-organismos patogênicos de origem intestinal (APHA, 1998).

Cumprir salientar, porém, que na análise de águas, as bactérias indicadoras de poluição fecal mais utilizadas são as pertencentes aos grupos dos coliformes totais e termotolerantes (APHA, 1998; GELDREICH, 1974a; GELDREICH, 1974b).

Define-se o grupo coliforme como: “todas as bactérias aeróbias ou anaeróbias facultativas, Gram-negativas, não esporuladas e na forma de bastonete”, que fermentam a lactose com formação de gás em um prazo de 48h, mantidas a 35 °C. Podem ser classificadas em: *Escherichia*, *Aerobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiela* e gêneros que raramente aparecem em fezes como a *Serratia*. Eles podem diferir nas características bioquímicas, sorológicas e no seu *habitat* (BRASIL, 2004; WHA, 1972).

Estudos realizados pelo Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco – Brasil – ITEP (1993), para avaliar a potabilidade e traçar um perfil higiênico-sanitário da água

consumida em residências, empresas e hospitais da cidade, mostraram que em mais de 50% das amostras de residências, foi identificada contaminação pelo grupo coliforme, não sendo possível uma comparação com registro de anos anteriores devido à inexistência de dados divulgados em Pernambuco – Brasil. Evidenciou-se que as águas de abastecimento apresentaram altos índices de contaminação microbiológica devido às redes internas de fornecimento, ou seja, cisternas, caixa d’água, torneiras e bebedouros, cuja manutenção da higiene não vinha sendo observada (MARÇAL et al, 1994).

Com isso, pode-se justificar a necessidade da utilização de processos complementares de purificação de água, no âmbito doméstico, até mesmo em águas que tenham um tratamento prévio por estação concessionária.

Assim, o presente trabalho tem por finalidade avaliar a qualidade bacteriológica da água fornecida por aparelhos de filtração rápida (vazão entre 40 e 60 L . h<sup>-1</sup>), em diferentes residências na Região Metropolitana do Recife - Brasil (Figura 1). Os resultados foram analisados de acordo com padrões estabelecidos pela legislação brasileira vigente (BRASIL, 2004).

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de água, fornecidas por filtros rápidos (purificadores com vazão entre 40 e 60 l.h<sup>-1</sup>), foram coletadas em diversas residências, localizadas em bairros da Região Metropolitana do Recife. As coletas foram realizadas entre os dias dois de fevereiro e quatro de junho de 2008, perfazendo um total de 26 aparelhos. Sendo 90% dos aparelhos alimentados por água tratada na estação concessionária pública e 10% originárias de poço artesiano privado. Tais aparelhos foram montados por cinco

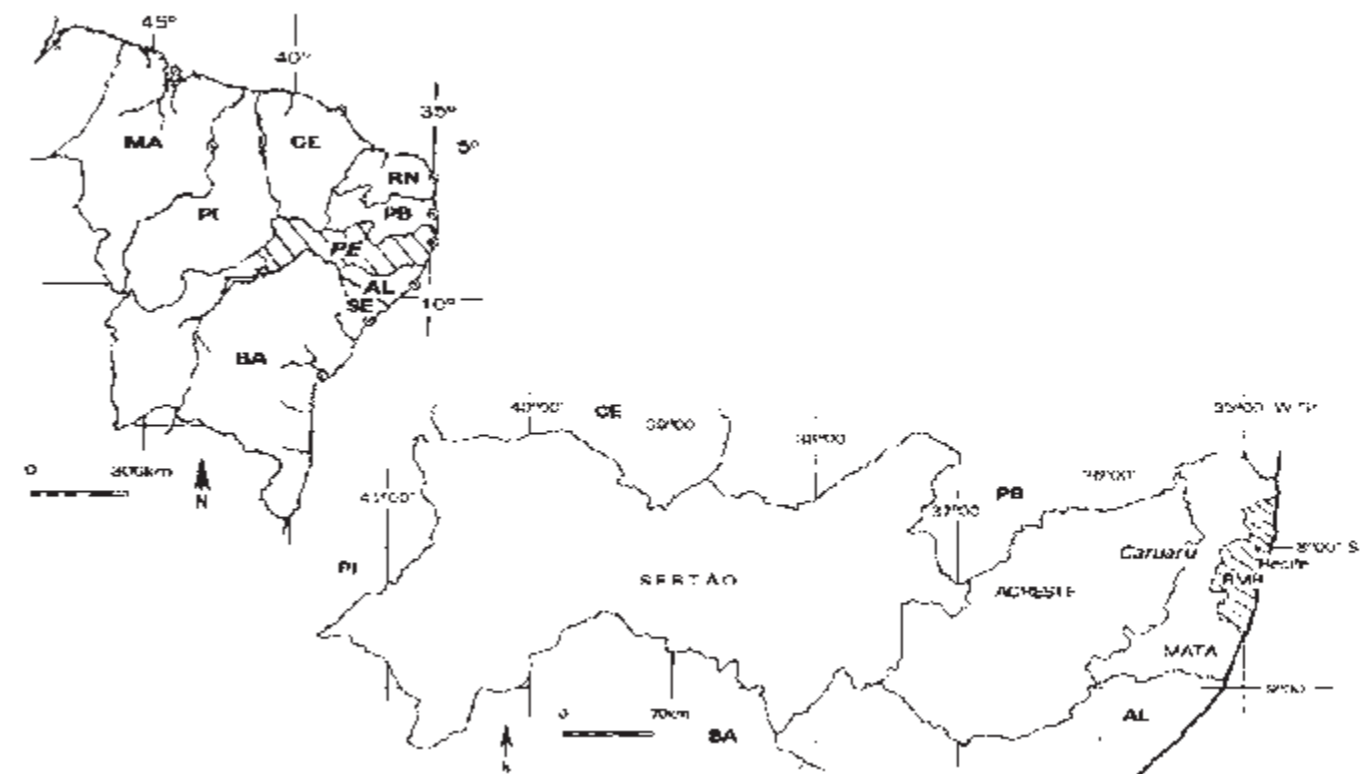


Figura 1 - Região Metropolitana do Recife – Brasil.

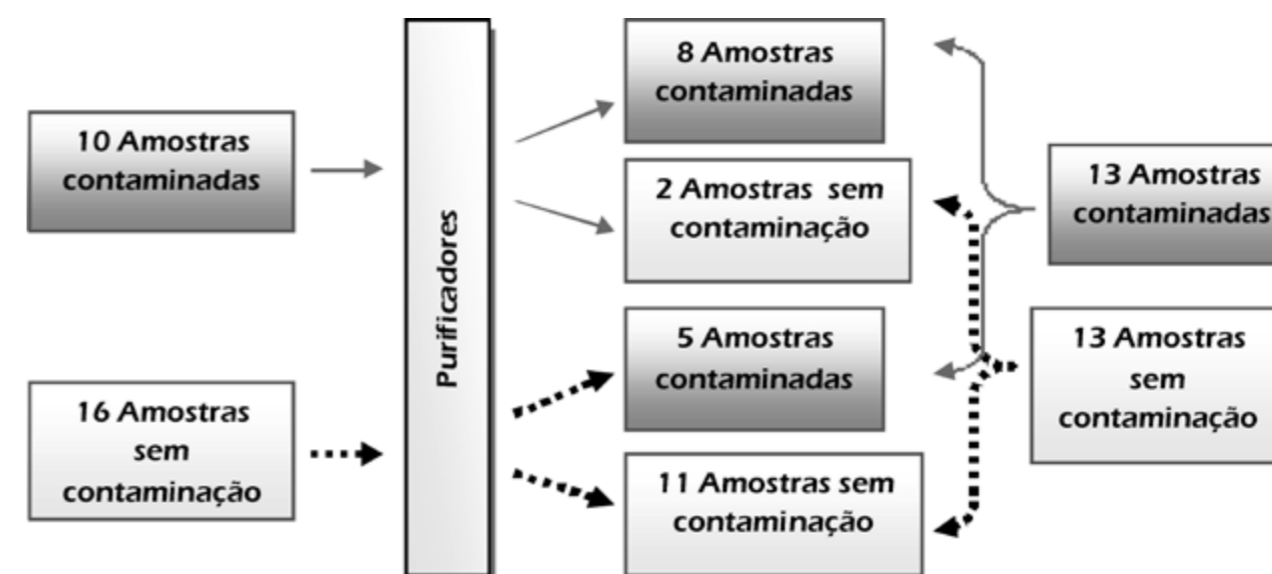


Figura 2 - Esquema de Resultados de pesquisa do grupo coliforme.

fabricantes, e de cada fabricante, ao menos dois modelos diferentes (WEBER, 2007).

Antes da análise, foi realizada a etapa de validação dos aparelhos que participariam da pesquisa, sendo aplicado um questionário com 13 perguntas. O objetivo principal foi nortear as condições higiênicas da água antes do processo de purificação realizado pelos aparelhos, bem como fornecer informações sobre prazos, manutenção e cuidados dos usuários com os purificadores utilizados. Foram excluídos aparelhos que estavam sendo usados em desacordo com as normas e recomendações dos fabricantes.

Foram coletados 400 mL de água em recipientes assépticos em cada local, 200mL antes e 200 mL depois do processo de purificação. As amostras foram analisadas quanto à presença de bactérias do grupo coliformes totais (CT) e termotolerantes (CTT), além da realização da análise quantitativa de bactérias heterotróficas e verificação do pH.

A Análise qualitativa da água para coliformes foi realizada utilizando o método de Presença-Ausência. A

técnica baseia-se na identificação do grupo de bactérias que fermentam lactose presente no Caldo Lactosado (CL), acidificando o meio e produzindo gás, segundo a American Public Health Association (APHA).

A quantificação das bactérias heterotróficas foi realizada usando o método *pour plate* em meio PCA (APHA, 1998). A leitura foi realizada após incubação por 72h a 35 °C. O pH foi medido em potenciômetro digital (Digimed: modelo DG20).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à água afluyente ao filtro, dos 26 aparelhos analisados, apenas 10 (38%) deles receberam água contaminada por coliformes, os outros 16 aparelhos (62%) receberam água potável do ponto de vista bacteriológico. Dos 10 aparelhos que trabalharam com água contaminada, apenas 2 aparelhos (8%) forneceram água livre de contaminação, aos seus usuários, após a filtração. Os outros 8 aparelhos (30%) forneceram água ainda com contaminação, não conseguindo reter bactérias do grupo coliforme. Dos 16 aparelhos (62%) que receberam água

potável, 11 (42%) forneceram amostras de água como recebiam, ou seja, sem contaminação. No entanto, os outros 5 purificadores (20%) apesar de terem recebido água potável, forneceram água contaminada por bactérias do grupo coliforme. Assim, do total dos 26 aparelhos, 13 aparelhos (50%) forneceram água contaminada (Figura 2). Um percentual bastante elevado quando é observada a proposta dos aparelhos de eliminar, a rigor, a contaminação bacteriana, inclusive do grupo coliforme.

Outro parâmetro, avaliado através da quantificação de bactérias heterotróficas, foi a condição higiênica das amostras nos momentos antes e depois do processo de purificação. Mesmo não sendo parâmetro para classificar a água como não potável do ponto de vista bacteriológico (Vide Portaria 518 – Ministério da Saúde - Brasil), esse é um parâmetro que permite avaliar a diminuição da carga bacteriana de um modo geral. Sendo assim, é mais um parâmetro para subsidiar a eficiência dos aparelhos purificadores de água.

A Figura 3 ilustra a quantidade de bactérias heterotróficas das amostras

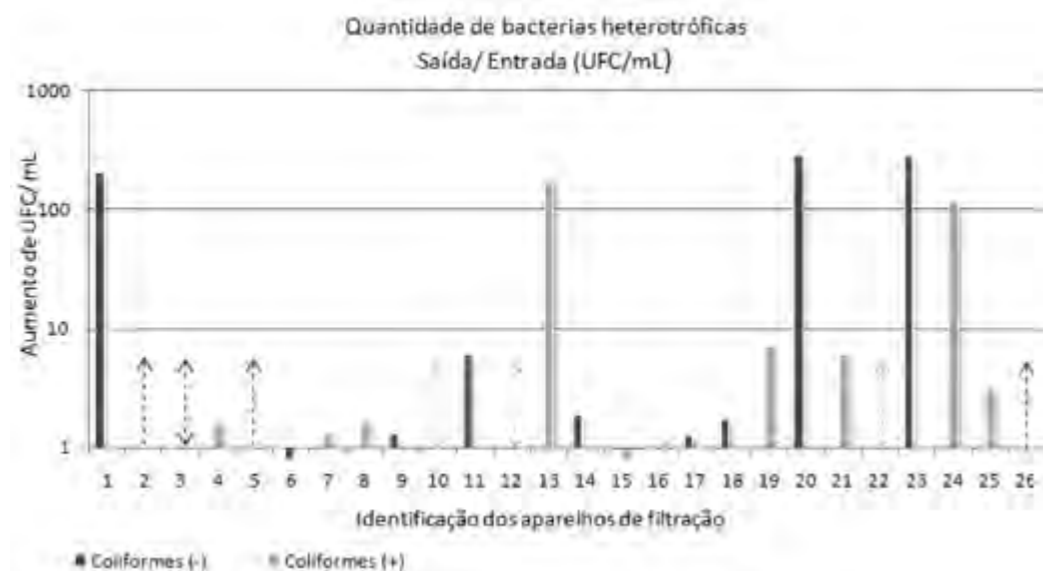


Figura 3 - Gráfico da Relação Saída / Entrada (Bactérias Heterotróficas).

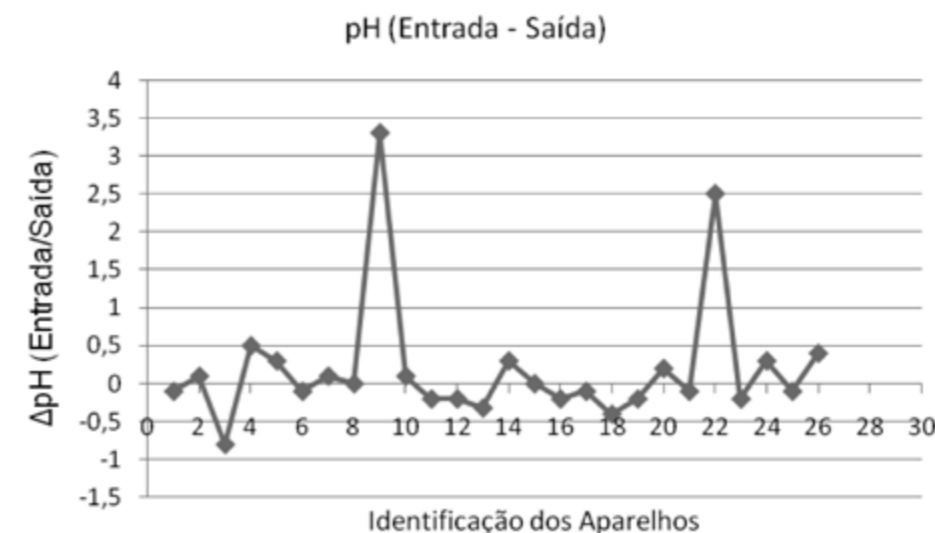


Figura 4 - Diferença de pH (Saída - Entrada).

efluentes em relação às amostras afluentes.

Mesmo as amostras sem contaminação por coliformes na saída dos aparelhos, apresentaram significativo aumento na quantidade de bactérias heterotróficas. Alguns resultados foram indeterminados devido à quantidade de colônias incontáveis. No entanto, alguns aparelhos forneceram indícios de aumento ou diminuição das UFC (unidades formadoras de colônias) expressos pelas setas tracejadas (Figura 3). A diminuição de UFC/mL de bactérias heterotróficas foi efetiva em 2 aparelhos (8%): os aparelhos 6 e 15. No entanto, o aparelho 15, mesmo fornecendo amostras com contaminação por coliformes, conseguiu diminuir a quantidade de UFC/mL de bactérias heterotróficas. Assim, apenas 4% dos aparelhos forneceram além de água potável água com redução de bactérias heterotróficas (Aparelho 6).

A média dos valores de pH das amostras fornecidas pelos aparelhos de purificação foi de 6,79; sendo o valor de pH mais baixo 4,5 e o mais alto 9,7. O Ministério da Saúde do

Brasil recomenda que os valores de pH estejam na faixa compreendida entre 6 e 9,5. No entanto, 12% dos aparelhos forneceram valores de pH abaixo da faixa recomendada e 4% dos aparelhos forneceram valores acima.

Os pontos acima do eixo das abscissas indicam aumento no valor do pH da água fornecida pelo aparelho em relação ao valor da alimentação (Figura 4). De um modo geral, pode-se dizer que houve uma leve tendência à diminuição do pH da água processada pelos aparelhos. Uma das razões se deve, provavelmente, a produção de ácidos pelas bactérias retidas no aparelho purificador.

#### CONCLUSÃO

As análises das águas submetidas a filtrações em diferentes marcas e modelos de purificadores disponíveis no comércio, demonstram que os aparelhos domésticos de filtração rápida fornecem aos seus usuários processos de filtração deficientes quanto aos parâmetros bacteriológicos. Na maioria das vezes, não apenas deixaram de

reter micro-organismos do grupo coliforme e bactérias heterotróficas como passam a se comportar de maneira semelhante a “reatores biológicos”, considerando que aumentam o número de bactérias e contaminam a água efluente com tais micro-organismos que previamente não existiam. Outro fator importante reside no fato dos purificadores estarem submetidos à filtração de água previamente tratada, algumas vezes isentas de contaminação e, no entanto, não reduzem carga bacteriana ao final do processo de purificação. Tais fatos podem ser explicados pela ocorrência de acúmulo e proliferação de bactérias no interior dos filtros estudados.

Ao final do estudo, pode-se concluir, em síntese, que o baixo desempenho de tais aparelhos utilizados como purificadores domésticos podem ser potencialmente fontes de contaminação e disseminação de doenças de veiculação hídrica.

#### REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AWWA, WEF. **Standard methods for**

**the examination of water and wastewater.** 20th ed. APHA, AWWA, WEF, Washington. 1998.

BERN, C.; MARTINES J.; DE ZOYSA, I.; GLASS, R. I. **The magnitude of the global problem of diarrhoeal disease: a ten years update.** Bull World Health Organ. Geneve. 1992; 70: 705-714.

BRASIL. Ministério da Saúde do Brasil. Portaria nº. 518 de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Publicado no **D.O.U.**, Brasília, DF, 26 mar 2004.

CHRISTOVÃO, D. A.; IARIA, S. T.; CANDEIAS, J. A. N. Condições sanitárias de águas de irrigação de hortas do Município de São Paulo. I. Determinação da intensidade de poluição fecal através do NMP de coliformes e de E. coli. **Rev Saude Publ.** São Paulo. 1967; 1:3-11.

GELDREICH, E. E. Aspectos microbiológicos dos esgotos e dos seus processos de tratamento. In: Secretaria dos Serviços e Obras Públicas. **Desinfecção das águas.** São Paulo, **CETESB.** 1974a; (10): 115-34.

GELDREICH, E. E. Qualidade microbiológica em águas potáveis. In: Secretaria dos Serviços

e Obras Públicas. **Desinfecção das águas.** São Paulo. **CETESB.** 1974b; (7):73-93.

GUERRANT, R. L.; KIRCHHOFF, L. V.; SHIELDS, D. S.; NATIONS, M. K.; LESLIE, J.; DE SOUZA, M. A.; CORREA, L. L.; SAUER, K. T.; McCLELLAND, K. E. Prospective study of diarrheal illnesses in Northeastern Brazil: patterns of disease, nutritional impact, etiologies, and risk factors. **J Infect Dis.** Chicago, 1983; 148: 986-997.

GURIAN, P. L.; CAMACHO, G.; PARK, J. Y.; COOK, S. R.; MENA, K. D.; Evaluating in-home water purification methods for communities in Texas on the border with Mexico. **Pan Am J Public Health** 20(6), 2006

LIMA, A. A.; MOORE, S. R.; BARBOZA, J. R.; SOARES, A. M.; SCHLEUPNER, M. A.; NEWMAN, R. D.; SEARS, C. L.; NATARO, J. P.; FEDORKO, D. P.; WUJIB, T.; SCHORLING, J. B.; GUERRANT, R. L.; Persistent diarrhea signals a critical period of increased diarrhea burdens and nutritional shortfalls: a prospective cohort study among children in Northeastern Brazil. **J Infect Dis.** Chicago. 2000; 181: 43-51.

MARÇAL, M. C.; ANTUNES, G. M.; SANTANA, G. M.; PEREIRA, I. Perfil econômico sanitário da água consumida por empresas, residências

e hospitais do Recife. Recife. **Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco - ITEP;** 1994

BRASIL. Ministério da saúde do Brasil. WHO/ UNICEF/ USAID/CCCD. **World Health Statistic.** 2008; 2:47

NOGUEIRA, G.; NAKAMURA, C. V.; TOGNIM, M. C. B.; ABREU FILHO, B. A.; DIAS FILHO, B. P. Microbiological quality of drinking water of urban and rural communities, Brazil. **Rev Saúde Pública.** 2003;37(2):232-6

WORLD HEALTH ASSOCIATION. **Normas Internacionais para a água potável.** 3ª ed. Genebra, 1972

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for drinking water quality.** Geneva; 1993.

RIBEIRO, A.; MACHADO, A. P.; KOZAKIEWICZ, Z.; RYAN, M.; LUKE, B.; BUDDIE, A. G.; VENANCIO, A.; LIMA, N.; KELLEY, J. Fungi in bottled water: A case study of a production plant. **Rev Iberoam Micol.** 2006;23 :139-144

WEBER, C. R. **Avaliação de sistemas domésticos de filtração utilizados como purificadores de água.** Monografia de conclusão de curso (Biomedicina) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2007. ❖

# CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DO CONSUMIDOR DE CARNE NA CIDADE DE SANTA MARIA (RS), QUANTO À SEGURANÇA DOS ALIMENTOS.

Carlos Pasqualin Cavalheiro ✉  
Livia Dannenhauer Braun  
Kelly Daiane Soares  
Renata Pamela Barrachini Steffen  
Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria

Luis Fernando Vilani de Pelegrini  
Saul Fontoura da Silva  
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, UFSM

Neila Silvia Pereira dos Santos Richards  
Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFSM

Vicente Celestino Pires Silveira  
Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural, UFSM

✉ cavalheiro.carlos@hotmail.com

## RESUMO

Com a finalidade de analisar o conhecimento do consumidor frente à segurança e qualidade dos alimentos foram realizadas entrevistas em um local central de grande fluxo de pessoas na cidade de Santa Maria, RS. Os consumidores foram entrevistados utilizando-se um questionário com questões fechadas e os resultados avaliados através de estatística descritiva. Foi observada uma preocupação em relação à higiene, fiscalização e riscos à saúde, ou seja, as-

suntos relacionados à segurança dos alimentos.

Palavras-chave: Qualidade. Higiene. Fiscalização. Segurança.

## SUMMARY

*With the purpose to analyze the consumer knowledge about the security and quality of food it was made a survey in the city centre of Santa Maria city, in Rio Grande do Sul state, Brazil. The consumer was submitted a questionnaire with closed questions and the responses were analyzed using descriptive statistics. It was observed a concern in relation to hygiene, fiscalization and health's risks, or either, subjects the security of foods.*

Keywords: Quality. Hygiene. Fiscalization. Food safety.

## INTRODUÇÃO

**A**tualmente pode ser observado um aumento na conscientização do consumidor quanto à qualidade e segurança dos alimentos. Estes fatos conduzem a uma preocupação com relação à toda cadeia produtiva, ou seja, desde a fazenda até a comercialização do produto final. Aspectos antes pouco valorizados, como sanidade animal, higiene, qualidade e confiabilidade são cada vez mais importantes na decisão de compra (PORTO, 2005).

Conceituar qualidade é um tanto complexo, pois é difícil abranger todos os seus aspectos. Segundo Juran & Gryna (1991), a qualidade consiste nas características do produto que vão ao encontro das necessidades dos clientes e, dessa forma, é proporcional à satisfação em relação ao produto. Porém, de acordo com Cros-

by (1994), qualidade quer dizer conformidade com as exigências, ou seja, cumprimento dos requisitos. Quando se fala em qualidade para a indústria de alimentos, o aspecto segurança do produto é sempre um fator determinante, pois qualquer problema pode comprometer a saúde do consumidor (FIGUEIREDO & NETO, 2001).

Perante essa realidade, é necessário enfatizar o termo segurança dos alimentos. Conforme Barendz (1998), esse termo é um conceito que está crescendo na conjuntura global, não somente por sua importância para a saúde pública, mas também pelo seu importante papel no comércio internacional. Hobbs & Kerr (1992), conceituam segurança dos alimentos como a aquisição pelo consumidor, de alimento de boa qualidade, livre de contaminantes de natureza química, física, biológica ou de qualquer outra substância que possa acarretar problemas à sua saúde. Convém salientar, que existe certa confusão com o termo segurança alimentar. Esse, de acordo com o Conselho de Segurança Alimentar (CONSEA) é definido como: “o direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis”.

Para que se possam entender os anseios do consumidor brasileiro, é preciso primeiro compreender o comportamento do consumidor, que pode ser definido como “as atividades diretamente envolvidas em obter, consumir e dispor de produtos e serviços, incluindo os processos decisórios que antecedem e sucedem estas ações” (ENGEL et al., 2000). Assim, este trabalho se propõe a observar o grau de conhecimento dos consumidores de carne na cidade de Santa Maria (RS) referente à segurança alimentar.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa *survey*, a qual é utilizada para a obtenção de informações por intermédio de uma entrevista com os participantes, na qual são feitas perguntas acerca do tema em estudo, por meio de aplicação de um questionário estruturado para obter uma padronização do processo de coleta de dados (MALHOTRA, 2001).

O tamanho da amostra foi de 263 consumidores de carne, o que representa 1% da população do município de Santa Maria de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007). Os consumidores foram selecionados de forma aleatória em um local de grande fluxo de pessoas na região central da cidade e entrevistados pessoalmente através de um questionário fechado no período de outubro a dezembro de 2007.

A amostra foi composta por 56,65% de indivíduos do sexo feminino e 43,35% do sexo masculino, com idades entre 18 e mais de 60 anos e renda entre menos de 1 e mais de 20 salários mínimo por mês.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os entrevistados, 80,23% consideram que o consumo de carne pode causar riscos a sua saúde. O risco microbiológico foi o mais citado, de acordo com a Figura 1, o que mostra uma maior preocupação do consumidor em relação a possíveis toxinfecções alimentares causadas por bactérias como *Salmonella sp*, *Staphylococcus sp* e *Escherichia coli*. Outros fatores mencionados foram risco químico, como presença de resíduos de desinfetantes e vacinas, risco físico devido à presença de corpos estranhos e outros, como alto teor de gordura e consumo de carne sem inspeção sanitária.

Quanto ao local de aquisição da carne, 41,54% dos entrevistados rela-

taram comprar o produto em redes de mercado, enquanto que 31,52% em hipermercados e 14,34% em açougues. No entanto, 5,51% dos consumidores relataram não ter preferência pelo local de compra. Em relação à prioridade na hora da compra, metade dos consumidores (49,95%) responderam a higiene pessoal e do ambiente do estabelecimento, como mostrado na Figura 2. Este dado, novamente remete a preocupação em relação às toxinfecções alimentares. A aparência da carne foi citada por 30,41% dos entrevistados, fato que demonstra o interesse por parte do consumidor nas características do produto como cor, odor e textura. Apenas 4,91% dos entrevistados consideram o preço como fator principal na compra do produto.

De acordo com a Figura 3, a carne é adquirida na forma resfriada por 83,31% dos entrevistados. Barcellos (2002), explica que o consumidor quer visualizar melhor o produto, por isso prefere comprar a carne no balcão. Somente 11,84% optam pela carne resfriada e embalada a vácuo, o que segundo Saab (1999), quando se refere à compra da carne bovina há uma necessidade de instruir melhor o consumidor quanto ao fato de a carne maturada, por exemplo, ou a embalada a vácuo adquirirem tonalidade escura devido à ausência de oxigênio, mas voltarem à cor normal (vermelho vivo) assim que entram novamente em contato com o ambiente. Estes dados reforçam a preocupação do consumidor quanto à aparência da carne. Na forma congelada, a carne é adquirida por 4,94% dos entrevistados, sendo que desta opção, 60,00% das pessoas pertencem à faixa etária abaixo de 30 anos, indicando que os jovens se preocupam em ter reservas disponíveis em suas residências para que o preparo seja imediato, sem a necessidade de um maior tempo para se realizar ainda a compra do produto.

Quando questionados sobre o hábito de analisar a temperatura da gôndola em que a carne está armazenada no

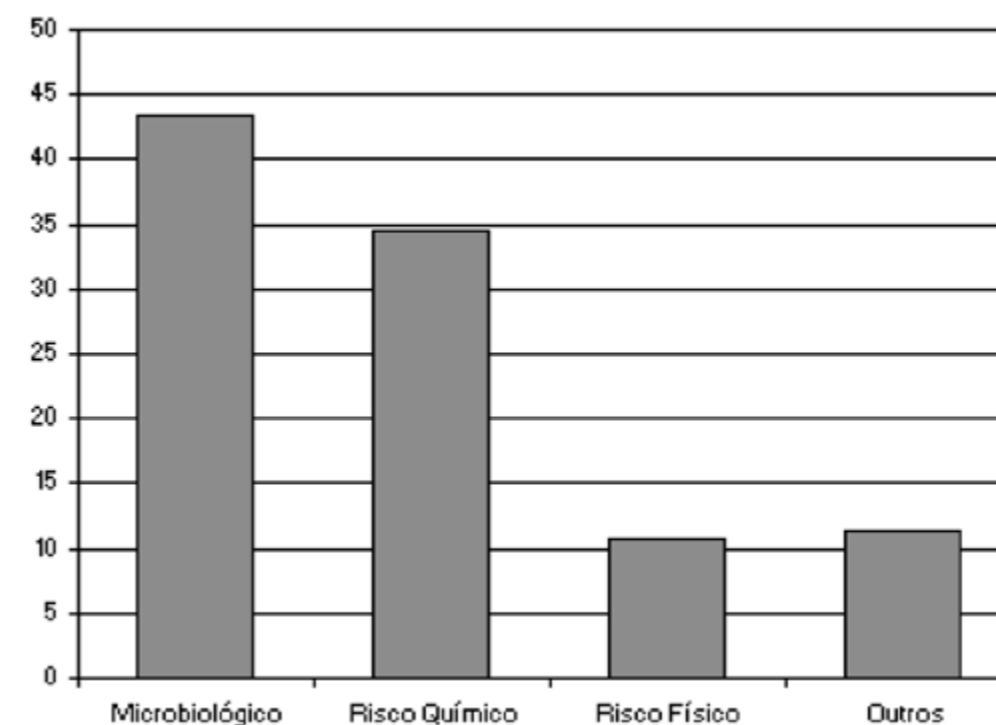


Figura 1 – Riscos à saúde, na opinião dos consumidores que podem ser proporcionados pelo consumo de carne (em %).

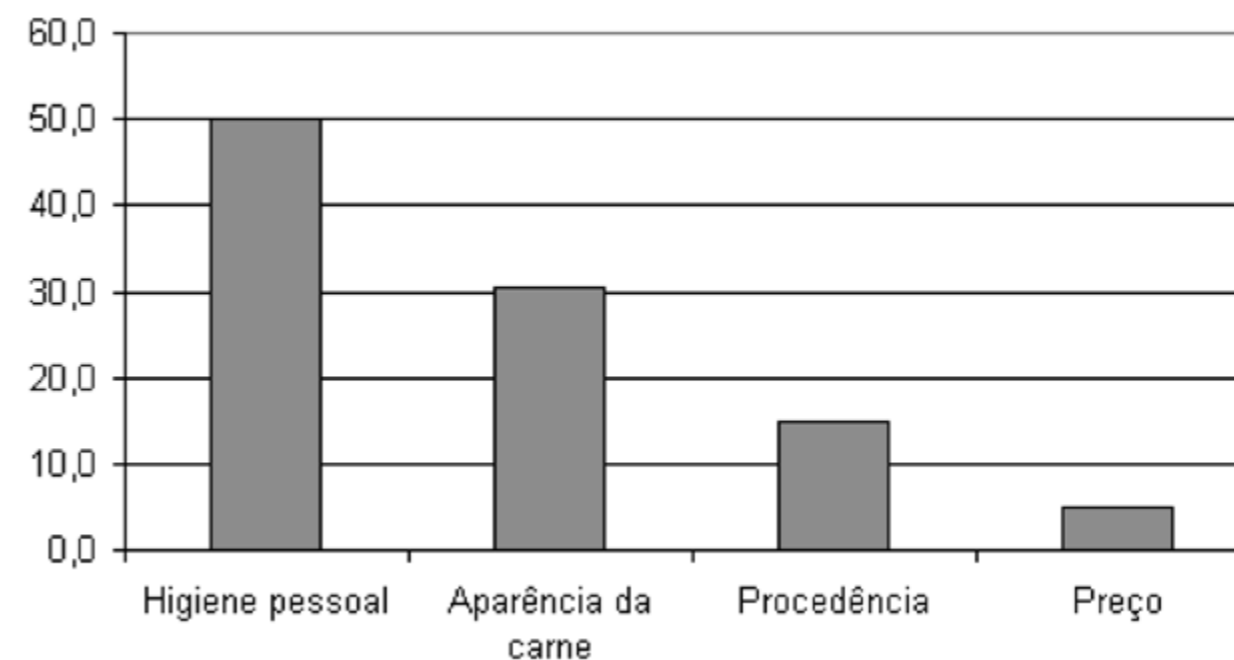


Figura 2 – Aspectos prioritários observados pelos consumidores na hora da compra da carne (em %).



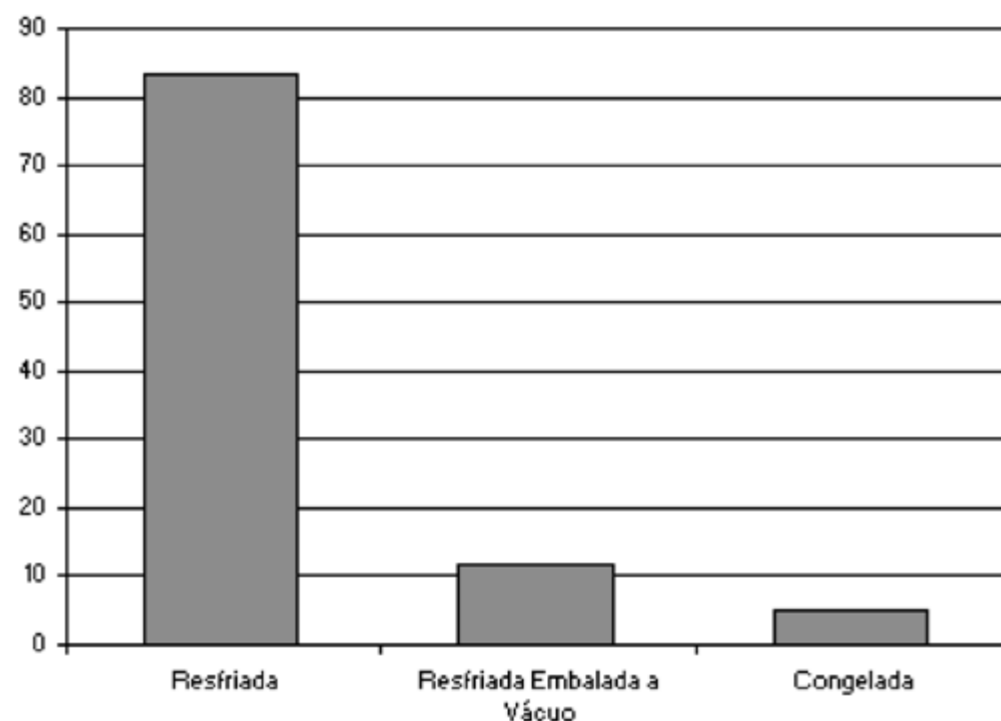


Figura 3 - Forma de compra da carne por parte dos consumidores (em %).

local de compra, apenas 46,77% dos entrevistados afirmaram possuir. Isto nos remete a duas situações distintas, como a confiança do consumidor no estabelecimento de compra ou a falta de conhecimento sobre a influência da temperatura de armazenagem na qualidade final e segurança do produto.

Quanto à insatisfação com o produto adquirido, 47,51% dos entrevistados reclamam com o estabelecimento, enquanto que 37,16% dizem não comprar mais no local, situação diferente encontrada por Barcellos (2002), na cidade de Porto Alegre, onde a maioria dos consumidores diz não comprar mais no estabelecimento.

Quanto à origem da carne, 76,43% responderam se preocupar com a sua procedência e 83,65% das pessoas entrevistadas afirmam comprar carne fiscalizada, embora 50,69% não

sabem qual o tipo de fiscalização o produto sofreu. Este dado remete a uma possível contradição com a preocupação real em relação à procedência e origem da carne consumida.

Por fim, 88,97% dos entrevistados pagariam mais por uma carne de melhor qualidade, o que demonstra a importância da produção de alimentos com maior qualidade e segurança.

#### CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que boa parte da população possui a consciência de que a carne pode causar riscos à sua saúde, e que isto está relacionado com a higiene, afinal o item de maior preocupação na hora da compra da carne foi a higiene pessoal e do ambiente do estabelecimento. Porém, observou-se que o consumidor desconhece a relação

entre fiscalização e segurança dos alimentos.

Constatou-se ainda, que a população se mostra disposta a pagar mais por um produto de melhor qualidade, dessa maneira, surge a opção aos integrantes da cadeia de produção das carnes estudadas, que podem aumentar seus investimentos em programas de qualidade, agregando valor ao seu produto final.

#### REFERÊNCIAS

- BARCELLOS, M.D. **Processo decisório de compra da carne bovina na cidade de Porto Alegre**. 2002. 109p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- BARENDZ, A.W. Food safety and total quality management. **Food Control**. v. 9, n. 2-3, 1998.

- CROSBY, P.B. **Qualidade e investimento**. 6ª Ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1994.
- CONSEA – Conselho Nacional de Segurança Alimentar. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/consea/exec/index.cfm>, acessado em 24 de outubro de 2007.
- ENGEL, J.F.; BLACKWELL, R.D.; MINIARD, P.W. **Comportamento do Consumidor**. 8ª Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2000.
- FIGUEIREDO, V.F.; NETO, P.L.O.C. Implantação do HACCP na Indústria de Alimentos. **Gestão & Produção**. v.8, n.1, p.100-111, 2001.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em <http://www.ibge.gov.br>, acessado em 01 de novembro de 2007.
- HOBBS, J.E. & KERR, W.A. Costs of monitoring food safety and vertical coordination in agribusiness: what can be learned from the British Food Safety Act 1990? **Agribusiness**. v.8, n.6, p.575-584, 1992.
- JURAN, J.M.; GRZYNA, F.M. **Controle de Qualidade handbook**. São Paulo: McGraw-Hill e Makron Books do Brasil, 1991.

- MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- PORTO, R.G. Características e comportamento do consumidor de carnes em Pelotas (RS). **Revista Nacional da Carne**. n.346, p.73-98, 2005.
- SAAB, M.S.B.L.M. **Valor percebido pelo consumidor: um estudo de atributos da carne bovina**. 1999. 154p. Tese de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Administração. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. ❖

## 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 Gardêneas, nº 36 - Mirandópolis - CEP 04047-010 - São Paulo - SP

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

# O USO DE NITRATO E NITRITO EM PRODUTOS CÁRNEOS E A FORMAÇÃO DE N-NITROSAMINAS.

José Mauro Girot ✉

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Ponta Grossa, PR

Maria Lucia Masson

Sônia Maria Chaves Haracemiv

Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico - Curitiba, PR

✉ jmggiroto@utfpr.edu.br

## RESUMO

A função dos sais de nitrato e nitrito em produtos cárneos está relacionada à preservação contra micro-organismos patogênicos, ao desenvolvimento e fixação da cor, flavor e inibir os processos autooxidativos. Tem sido descrito que estes sais são causadores de efeitos tóxicos agudos e crônicos se ingerido em excesso, além de ser um das substâncias precursoras de N-nitrosaminas. Este trabalho descreve os mecanismos de ação destes sais em processos de cura, dados de residual em produtos cárneos e as reações com aminas para a formação de N-nitrosaminas. O controle da adição destes sais deveria ser na quantidade adicionada, tendo em vista ser esta a forma de inibição de *C. botulinum*. A avaliação do teor residual destes sais é um dos indicativos da existência de boas práticas de fabricação. As N-nitrosaminas podem ser formadas apenas a partir da reação de aminas secundárias em temperaturas elevadas e os efeitos negativos do uso destes sais são muitos superiores, quando comparados com a pequena possibilidade de formação de N-nitrosaminas. Pesquisas têm sido desenvolvidas para substituição destes compostos. Os efeitos positivos são fatores que contribuem para uma difícil substituição em curto prazo.

Palavras-chave: Conservação. Cura. Aminas. Segurança dos alimentos.

## SUMMARY

*The function of salt of nitrate and nitrite in sausage is related to the preservation against pathogenic microorganisms, to the development and fixation of the color, flavor and inhibit the autooxidative process. It has been described that these salts are responsible of severe and chronic toxic effects if eaten in excess, as well as be one of the forerunner substances of N-nitrosamines. This work describes the mechanisms of action of these salts in process of cures, facts of residual in sausage products and the reactions with amines for the formation of N-nitrosamines. The control of the addition of these salts should be in the quantity added, having in mind be it the form of inhibition of *C. botulinum*. The evaluation of the residual content of these salts is one of the indicative existence of good practices of production. The N-nitrosamines can be formed only from the reaction of secondary amines in elevated temperatures and the negative effects of the use of these salts are very superiors, when compared with the small possibility of formation of N-nitrosamines. Researches they have been developed for substitution of these composed. The positive effects are factors that contribute for a difficult substitution in short term.*

Keywords: Preservation. Cure. Amines. Food safety.

## INTRODUÇÃO

Nitratos estão presentes naturalmente no solo, água, todos os vegetais em maior ou menor quantidade. Nitritos são formados na natureza pela ação de bactérias nitrificantes, como um estágio intermediário na formação de nitratos, porém a sua concentração

em plantas e água é geralmente em níveis de traços (WHO, 1978).

Sais de nitrato e nitrito têm sido por muito tempo utilizados como aditivos intencionais na indústria de alimentos como conservantes. O termo aditivo intencional é definido por Brasil (1969) como sendo: “toda substância, ou mistura de substâncias, dotadas ou não de valor nutritivo, adicionada ao alimento, com a finalidade de impedir alterações, manter, conferir ou intensificar aroma, cor e sabor, modificar ou manter o estado físico geral ou exercer qualquer ação exigida para uma boa tecnologia de fabricação”.

Em produtos cárneos, de acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade de produtos estão incluídos os seguintes aditivos: acidulantes, antioxidantes e conservantes (nitrato e/ou nitrito de sódio/potássio). Os limites para o residual permitido destes conservantes em diversos produtos alimentícios e para embutidos cárneos é de 0,015 g/100 g para nitrito de potássio e de sódio e de 0,03 g/100g para nitrato de potássio ou sódio (BRASIL, 1998).

Nitrato e nitrito em alimentos

As principais fontes de nitratos na dieta são os vegetais e usualmente contribuem com 75-80% da ingestão (ROIG, 2004). Em segundo plano, a água, quando contaminada por atividades agrícolas e industriais. Grandes concentrações de nitratos nos vegetais são, usualmente, consequências do uso excessivo de fertilizantes à base de nitrogênio. As principais fontes da ingestão de nitritos estão relacionadas ao consumo de produtos curados (PEREIRA e KOLFMAN, 2001).

Uso de sais de nitrato e nitrito

Os sais de nitrato e nitrito foram inicialmente utilizados na indústria de carnes como agentes de cura. Hoje o processo de cura consiste além do uso destes sais, o uso de ou-

tros componentes em conjunto, tais como o sal, açúcar, temperos e outros ingredientes com o objetivo de preservação, desenvolvimento e fixação da cor, sabor, aromas e melhoria de rendimento industrial (PARDI *et al.* 1994; LEMOS, 2005; OLIVEIRA, ARAÚJO E BORGIO, 2005).

O uso dos sais de nitratos e nitritos em embutidos tem como função a obtenção de óxido nítrico. No processo de cura, para exercer sua função, os sais de nitrato devem ser reduzidos a nitrito. A redução ocorre por meio de microrganismos nitrato redutase. Estes microrganismos fazem uso destes sais como fonte de oxigênio, ocorrendo rapidamente em pH baixo (<5,6) e lentamente em pH alto (>6,2) (FORREST *et al.* 1979; TOWNSEND E OLSON, 1994; PRAÑDL *et al.* 1994; FARIA *et al.* 2001).

O nitrito utilizado nos processos de cura pode ter sua origem de duas formas: a partir da redução do nitrato conforme descrito e por adição. A adição de nitrito pode ser em conjunto com o nitrato em mistura ou isoladamente. A transformação de nitritos em óxido nítrico ocorre por três mecanismos: ação de agentes redutores, ação redutora dos tecidos *pos-mortem* e decomposição do ácido nítrico em solução aquosa (FARIA *et al.* 2001; ANDRADE, 2004).

No primeiro mecanismo, utiliza-se de agentes redutores e normalmente os sais de sódio de ácido ascórbico e eritórbito na mistura de cura são utilizados. Estas substâncias doam elétrons ao nitrito para a formação de óxido nítrico (FORREST *et al.* 1979; FARIA *et al.* 2001; ANDRADE, 2004).

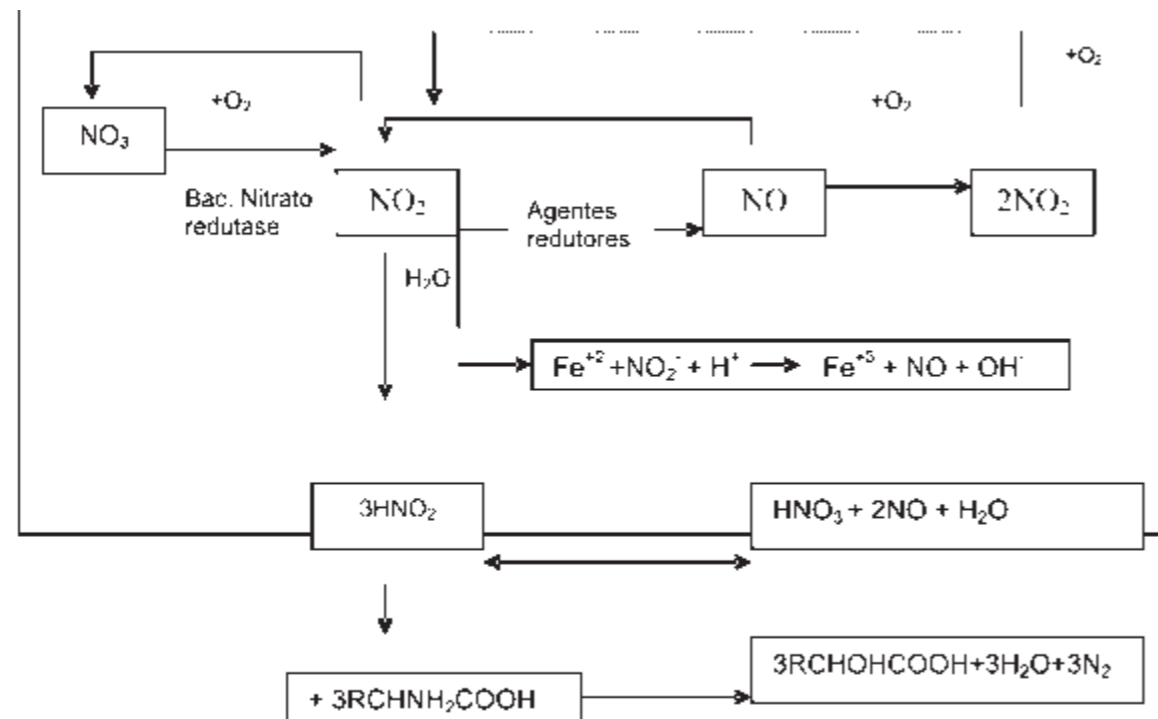
O segundo mecanismo de transformação de nitrito em óxido nítrico é pela atividade redutora natural *pos-mortem* do tecido muscular. Na carne existem em plena atividade muitos substratos e enzimas, especialmente o ácido tricarbóxico que pode proporcionar equivalentes redutores como NADH

(nicotinamida-adenina-dinucleotídeo) enquanto estiverem presentes. Em condições anaeróbicas, estes são utilizados no transporte de elétrons das mitocôndrias para reduzir o nitrito. Esta redução é um processo lento e só produz quantidades significativas de óxido nítrico em procedimentos de cura prolongados (FORREST *et al.* 1979; FARIA *et al.* 2001)

O terceiro mecanismo de redução do nitrito ocorre em solução aquosa e a um pH entre 5,5 e 6,0. Uma parte do nitrito apresenta-se como ácido nitroso, o qual se decompõe a óxido nítrico. Esta via de produção do óxido nítrico constitui-se em uma via muito lenta e sua importância como fonte de óxido nítrico é mínima nos processos de cura rápida (FORREST *et al.* 1979; FARIA *et al.* 2001).

O nitrito é bastante reativo. Reage com a mioglobina formando nitroso-mioglobina, obtendo-se assim a cor desejável do produto. Uma parcela considerável é desperdiçada devido à ocorrência de reações paralelas às reações de cura, e não contribuem com o desenvolvimento da cor dos produtos. Entre elas pode ser citada a reação de Van Slyke na qual o ácido nítrico reage com aminoácidos resultando na formação e liberação de gás nitrogênio (TOWNSEND E OLSON, 1994; FARIA *et al.* 2001; FREIXANET, 2004). Na presença de quantidades suficientes de oxigênio, o óxido nítrico também pode ser imediatamente oxidado a nitrito e/ou nitrato (FARIA *et al.* 2001). A Figura 1 ilustra as reações de obtenção do óxido nítrico.

Além de sua função bactericida (contra o crescimento de esporos do *Clostridium botulinum*, bem como contra o crescimento de outros patógenos) os sais de nitrito têm como função preservar o sabor e aroma, inibir os processos auto-oxidativos e com isto prevenir a formação de ranço, e, principalmente, conferir e fixar a cor rósea avermelhada, ca-



Fonte: Forrest *et al.*, 1979; Fox *et al.*, 1994; Coultac, 1998; Faria *et al.*, 2001; Andrade, 2004.

Figura 1 - Reações óxido redução envolvendo os sais de nitrato e nitrito durante o processo de cura.

racterísticas dos produtos curados, além de tornar o processo de cura mais previsível e controlado (RUBIO, 1994; JUDGE *et al.*, 1989, citado por CARIONI *et al.*, 2001).

A aplicação desses sais acima do limite máximo estabelecido pela legislação vigente tem sido descrita como causadora de sérios riscos à saúde humana, pela possibilidade de manifestações de efeitos tóxicos agudos e crônicos. O nitrito ingerido em excesso pode agir sobre a hemoglobina e originar a metahemoglobinemia, impedindo que ela exerça a função normal de transportar oxigênio e formação de N-nitrosaminas (WHO, 1978; PENNINGTON 1998; ROIG, 2004; MELO FILHO E BISCANTINI, 2004).

Residual de nitrito em produtos cárneos

Diversos pesquisadores têm avaliado a presença de residual em

produtos cárneos. Pérez-Rodríguez, Bosch-Bosch e García-Mata (1996), tendo como referência Cassens *et al.*, (1978), descrevem que em geral, somente 50-70% da adição de nitrito pode ser analisada no produto imediatamente após sua produção e que a quantidade detectável de nitrito diminui aproximadamente de 20 a 80% em produtos tratados termicamente.

Quantitativamente de acordo com Terra, Fries e Terra (2004), somente 10% a 20% do nitrito adicionado à carne pode ser encontrado como nitrito residual no produto final, devido ao fato de que: entre 5% a 15% serem utilizados para a formação de nitrosomioglobina, 1% a 10% serem reconvertidos a nitrato, de 5% a 15% reagirem com grupos sulfidrílicos, de 1% a 15% serem encontrados na fração lipídica e 1% a 5% serem transformados na forma gasosa.

Considerações sobre o uso de sais de nitrito e nitrato em embutidos

A EFSA (2003) (Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar) designou um comitê científico para avaliar os efeitos de nitratos e nitritos na segurança microbiológica de derivados de carne. Aquele comitê concluiu que:

- entre as condições que favorecem o crescimento e produção de toxina pelo *Clostridium botulinum* inclui-se a alta umidade, baixo teor de sal, baixa acidez (pH > 4,6), armazenamento com restrição de oxigênio e temperatura acima do mínimo para o seu crescimento (3 °C para espécies não proteolíticas e 10 °C para espécies proteolíticas);
- muitas publicações confirmam a eficácia de sais de nitrito na inibição do crescimento e produção

de toxina pelo *Clostridium botulinum* em derivados de carne;- a quantidade de nitrito inicialmente adicionada contribui para a inibição de *C. botulinum* e não a quantidade residual e, portanto seu controle deveria ser nas quantidades adicionadas e não nas quantidades residuais;

- a segurança destes produtos não pode ser totalmente atribuída apenas à presença de nitrito, mas a uma combinação de vários fatores, tais como: pH, aw, potencial redox, tratamento térmico e a quantidade de microrganismos inicial;
- outros agentes tais como o isoascorbato tem sido reportado como influência na eficácia dos sais de nitrato e nitrito. Uma das propostas para uso do ascorbato é que, em concentração equimolar com o nitrito, a formação de nitrosaminas é reduzida;

- não há uma relação direta entre a quantidade de nitrito adicionada e o seu residual, especialmente se ascorbato de sódio (isoascorbato ou eritorbato) estiver presente na formulação;
- a taxa de redução de nitrito em um produto é dependente de vários fatores, entre os quais o aquecimento no produto, o pH, a temperatura de armazenamento, adição de ácido ascórbico;
- resultados de trabalhos sobre o monitoramento do nível residual de nitrito no produto final apresenta limitado valor, pois há uma dependência desta substância em relação aos fatores adicionais de conservação do produto;
- a detecção de baixos níveis de nitrito não proporciona nenhuma pista se o produto foi recentemente produzido com nível baixo de nitrito, se o produto está armazenado por um longo período a bai-

xas temperaturas e níveis baixos de nitrito inicial ou se o produto foi elaborado contendo a adição de ascorbato;

- o controle de nitrito em produtos curados deveria ser realizado pela quantidade inicial adicionada e não pela quantidade residual no produto final.

N-Nitrosaminas em produtos cárneos

Da ocorrência de proteólise por enzimas endógenas e bacterianas obtêm-se peptídeos e aminoácidos, responsáveis pelo aroma e sabor destes produtos. A quantidade de peptídeos e aminoácidos é função de vários fatores, entre os quais o tempo de maturação. Em embutidos cárneos a presença de microrganismos pode ser de origem natural ou cultura *starter* adicionada e grande parte destes microrganismos possuem atividade aminodescarboxilases. O resultado da descarboxilação é uma



Fonte: Honikel, 2008.

Quadro 1 – Quadro ilustrativo das possíveis reações de formação de nitrosaminas.

Tabela 2 – Algumas nitrosaminas encontradas em alimentos, a sua classificação de carcinogenicidade e níveis de risco em água de beber.

NITROSAMINAS	CLASSIFICAÇÃO <sup>a</sup>	10 <sup>-6</sup> Risk Level (ng/L) <sup>b</sup>
N-Nitrosodimetilamina (NDMA)	2A	3
N-Nitrosodietilamina (NDEA)	2A	1
N-Nitrosopiperidina (NPIP)	2B	3,5
N-Nitrosopirrolidina (NPYR)	2B	15
N-Nitrosomorfolina (NMFA)	2B	1,5
N-Nitrosoprolina (NPRA)	3	3,5
N-Nitrosometilvinilamina (NMVA)	2B	-

Grupo 1: Carcinogênico para humanos. Grupo 2A: Provavelmente carcinogênico para humanos. Grupo 2B: Possivelmente carcinogênico para humanos. Grupo 3: Não classificado como carcinogênico para humanos. Grupo Provavelmente não carcinogênico para humanos

Fonte: IARC, 2006<sup>a</sup>. CDPH, 2008<sup>b</sup>

amina denominada de biogênica e que, dependendo do peso molecular e estrutura do aminoácido que as origina, pode resultar em monoaminas, diaminas ou aminas com grupos químicos suplementares. Os sais de nitrito em presença destas aminas podem formar compostos denominados N-nitrosaminas (MAIJALA, NURMI E FISCHER, 1995; EEROLA *et al*, 1997; SUZZI E GARDINI, 2003; CÔISSON *et al*, 2004; ANDRADE, REYES e RATH 2005; LATORRE-MORATALLA *et al*, 2007).

As principais aminas biogênicas presentes em embutidos cárneos são: putrescina, cadaverina, histamina, tiramina, feniletilamina, triptamina, espermidina e espermina. Em relação à ligação do nitrogênio as aminas recebem uma classificação. As aminas histamina e triptamina são classificadas como aminas secundárias em relação à ligação do nitrogênio no anel aromático e primárias em relação à ligação do nitrogênio na cadeia. As aminas tiramina, feniletilamina, putrescina e cadaverina são classificadas como aminas primárias em relação à ligação do nitrogênio na cadeia. E as aminas espermina, espermidina e agmatina são consideradas primárias e secundárias em relação a ligação do nitrogênio na cadeia.

Outras aminas podem ser encontradas em produtos fermentados, tais como monometilamina, dimetilamina, trimetilamina, propilamina e amônia. Monometilamina e propilamina se formariam em etapas mais avançadas do processo de decomposição. Estas aminas são denominadas genericamente de bases nitrogenadas voláteis, ou aminas voláteis e sua quantificação tem sido utilizada para verificar a decomposição de produtos de pesca (CONTRERAS, 1994, BEBEVERE e BOSKOW, 1996, MOLTENO *et al*, 1968, AMANAJÁS, 1985 citados por LAPA-GUIMARÃES, 2005).

Lima e Glória (1999), descrevem que as aminas putrescina e cadaveri-

na, podem ser convertidas durante o aquecimento à pirrolidina e piperidina e estas podem reagir com o nitrito formando Nitrosopirrolidina (NPIR) e N-Nitrosopiperidina (NPIP), e que putrescina, cadaverina, agmatina, espermina e espermidina podem reagir com o nitrito sob condições ácidas formando as N-nitrosaminas e de acordo com Mariné I Font (2005), as aminas biogênicas, especialmente poliaminas e diaminas têm sido descritas como potenciais precursores de N-nitrosaminas.

Honikel (2008), descreve que a formação de N-nitrosaminas nos alimentos ocorre em altas temperaturas (130 °C) a partir da reação entre aminas secundárias com nitritos (óxido nitroso) segundo as reações, ilustradas no Quadro 1.

Em carnes predomina a formação de aminas primárias (tiramina, feniletilamina, putrescina e cadaverina). Estas reagem com nitrito formando N-nitrosaminas e logo em seguida são decompostas em álcool e gás nitrogênio. As N-nitrosaminas são formadas a partir da reação de aminas secundárias (histamina, triptamina, espermina, espermidina, agmatina, dimetilamina, dietilamina) com nitrito e as aminas terciárias não formam nitrosaminas (HONIKEL, 2008).

Os compostos Nitrosodimetilamina (NDMA) e Nitrosodietilamina (NDEA) são formados a partir dos precursores glicina e alanina. Prolina e ornitina são os precursores de Nitrosopirrolidina (NPIR) e Nitrosarcosina (NSAR) é formada a partir da creatina (RYWOTYCKI, 2003).

Em relação aos possíveis efeitos ao organismo humano, o IARC (2006), publicou uma classificação de compostos químicos considerados prejudiciais à saúde, entre estes estão as N-nitrosaminas. A Tabela 2 ilustra o nível de carcinogenicidade de algumas N-nitrosaminas encontradas em alimentos e níveis de risco em água de beber.

Observa-se que as N-nitrosaminas fazem parte da classificação 2A e 2B, os quais são compostos que provavelmente e possivelmente carcinogênicos de acordo com o IARC, 2006. Ao mesmo tempo outros órgãos estabelecem níveis de ingestão para que sejam considerados os riscos mínimos à saúde. Por exemplo, o CDPH (Califórnia Department Public Health) descreve os valores do nível de risco para água de beber, conforme a Tabela 2.

#### CONSIDERAÇÕES SOBRE N-NITROSAMINAS

De acordo com Andrade (2004), em geral pode-se afirmar que os dados disponíveis sobre a exposição de N-nitrosaminas em alimentos são escassos e/ou incompletos, e que para o Brasil, praticamente não existem dados disponíveis.

A concentração de N-nitrosaminas em alimentos os quais utilizam sais de cura nos processos de conservação varia segundo a quantidade residual de nitrito. Rotundo (2006), relata que em produtos curados praticamente não há nitrito livre após alguns dias do processo de cura ou de cocção, sendo os níveis de nitrito inferiores a 10 ppm. Destaca ainda o autor que se trata de produtos com um aporte mínimo deste aditivo em relação a outros alimentos naturais, porém em formulações com excesso de nitrito pode ocorrer a probabilidade de formação de nitrocompostos.

Honikel (2008), destaca que os agentes de cura proporcionam uma elevação de sua vida de prateleira e estabilidade de cor. Os sais de nitrito agem como antioxidantes, previnem ou retardam o crescimento bacteriano e proporcionam flavor aos produtos. O autor relata que os efeitos positivos são muitos superiores, quando comparados com a pequena possibilidade de formação de N-nitrosaminas, embora a inges-

tão destes compostos através dos produtos cárneos é superior quando comparado a outros produtos alimentícios.

A contaminação da carne de animais por N-nitrosaminas em função do ambiente de criação e as estações do ano foi estudada. DMNA E DENA podem estar presentes na carne de diferentes animais. Suínos e bovinos criados de forma convencional tinham altos níveis de DMA E DENA em comparação com a carne de animais criados de forma ecológica e os níveis são dependentes das estações do ano e os níveis maiores foram obtidos nos períodos de primavera e verão. Estes compostos podem estar presentes na carne mesmo antes de seu processamento e são dependentes de complexos fatores físico-químicos de difícil determinação do papel de diferentes fatores na sua síntese e sua nitrosoaminação em carne crua. Em relação à alimentação dos animais a formação de N-nitrosaminas ocorre principalmente no solo pela ação de bactérias e fungos consequentemente presente na alimentação dos animais. Ao mesmo tempo em que ocorrem processos de biotransformação de pesticidas e outros precursores. Neste sentido, além da formação devido a composição e processos de fermentação e maturação do produto em embutidos cárneos em que estão presentes precursores, estes compostos podem estar presentes em função do modo de criação dos animais (RYWOTYCKI, 2003).

A formação de N-nitrosaminas pode ocorrer de forma endógena e representa cerca de 50% das exposições aos compostos nitrosos. Neste caso a formação ocorre devido a produção de nitrito e nitrito, tanto na cavidade oral como no intestino. O nitrito se transforma em nitrito por ação bacteriana e é provável que *in vivo* se formam compostos nitrosos por reação entre nitritos e precursores onde o ácido gástrico age como

catalisador (WONG 1995; PEREIRA e KOFMAN 2001, ANDRADE, REYES e RATH 2005; DEMEYER, HONIKEL e De SMET 2008).

Os alimentos não é a principal fonte de exposição à N-nitrosaminas, pois os mesmos são ubíquos, ocorrendo em amostras de lugares perto de todas as indústrias que utilizam compostos amínicos. Ocorrem também em produtos cosméticos, farmacêuticos, plásticos e fumaça de cigarro (ROIG, 2004).

O termo N-nitrosaminas reúne uma grande variedade de tipos estruturais de compostos de diferentes pesos moleculares, que surgem como produtos da reação de aminas ou aminoderivados com agentes nitrosantes (SANCHES FILHO *et al*, 2003). Além das aminas de cadeias normais, há também as aminas heterocíclicas, as quais têm sido isoladas e caracterizadas a partir de diferentes amostras de alimentos cozidos e de outros sistemas recebendo duas classificações em função de sua estrutura, chamados de carbolinas e aminoimidazozaarenas (AIAs). As carbolinas são formadas pela pirólise de aminoácidos via reação de radical livre em temperaturas geralmente acima de 175 °C. As AIAs são mais facilmente formadas durante o cozimento normal devido a reação entre creatinina, açúcar e aminoácidos livres, com a reação de Mailard tendo um importante papel (TORÍBIO *et al*, 2007)

Demeyer, Honikel e De Smet (2008), descrevem que por mais de 30 anos a redução do uso de nitrato e nitrito no processamento de carne tem sido proposta e destacam que diversos autores têm demonstrado que é possível a substituição destes sais nos processos de cura. Nitrosomioglobina pode ser formada pelo metabolismo microbiano em ausência de nitrato/nitrito foi recentemente confirmada (ZHANG *et al*, 2007). O uso de tecnologia de barreira com atividade de água ( $a_w < 0,85$ ) pode

garantir a segurança microbiológica (CHAWLA e CHANDER, 2004; JAFARI e EMAM-DJOMEH, 2007). Derivados de carne usando sucos de vegetais como fonte de nitrato/nitrito foi desenvolvida nos Estados Unidos recentemente (SINDELAR *et al*, 2007). No entanto, de acordo com Demeyer, Honikel e De Smet (2008), argumentos para a omissão destes sais em derivados de carne terão que ser muito convincentes em virtude dos efeitos positivos destas substâncias como antimicrobianos, antioxidantes, promotores de flavor e cor dos produtos.

Embora o processo químico envolvendo o nitrito como preservativo ainda não tenha sido claramente entendido, o nitrito tem um provável efeito bacteriostático sobre enterobactérias, como *Clostridium perfringens* e *Clostridium botulinum*. A adição de nitrito é praticamente o único mecanismo para prevenir a transmissão do botulismo através de derivados cárneos (FREIXANET, 2004), por outro lado afirma Sebranek e Bacus (2007), que o residual de nitrito é bem conhecido comoum potencial fator de risco na formação de nitrosaminas e, portanto, a adição e a concentração de seu residual devem ser controladas para prover um produto seguro.

#### REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. **Desenvolvimento de métodos analíticos para determinação de nitrato, nitrito e N-nitrosaminas em produtos cárneos**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Química, Campinas, 2004, 201 f.
- ANDRADE, R., REYES, F.G.R., RATH, S. A method for the determination of volatile N-nitrosamines in food by HS-SPME-GC-TEA. **Food Chemistry** 91 (2005) 173–179
- BRASIL (1969) MS ANVISA. Decreto-lei nº 986, de 21 de outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, 1969. Dispo-

- nível em <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=1471> Acesso em: 06 mar. 2005.
- BRASIL (1998). MS. ANVISA. Portaria n. 1004 de 11 de dezembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico “Atribuição de função de aditivos, aditivos e seus limites máximos de uso para a categoria 8 – carne e produtos carneos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília. Disponível em <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=38> Acesso em: 04 jul. 2005.
- CARIONI, F.O., PORTO, A.C.S., PADILHA, J.C.F., SANTANA, E. S. Uso de culturas iniciadoras para a elaboração de um embutido à base de carne de pato (*Cairina moschata*). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 21(3): 334-338, set-dez. 2001.
- CDPH 2008. **NDMA and Other Nitrosamines** - Drinking Water Issues. Disponível em <http://www.cdph.ca.gov/CERTLIC/DRINKINGWATER/Pages/NDMA.aspx>> Acessado em 12 out. 2008.
- CHAWLA, S. P., CHANDER, R. Microbiological safety of shelf-stable meat products prepared by employing hurdle technology. **Food Control**, 15, (2004), 559–563
- COÏSSON, J.D., CERUTTI, C., TRAVAGLIA, F., ARLORIO, M. Production of biogenic amines in “Salamini italiani alla cacciatora PDO”. **Meat Science** 67 (2004) 343-349.
- COULTATE, T.P. **Manual de química y bioquímica de los alimentos**. 2ª. Ed. Acríbia, Zaragoza, España, 1998. 366 p.
- DEMEYER, D., HONIKEL, K., DE SMET, S. The World Cancer Research Fund report 2007: A challenge for the meat processing industry. **Meat Science** 80 (2008) 953–959
- EEROLA, S., SAGUÉS, A-X. R., LILLEBERG, L., AALTO, H. Biogenic amines in dry sausages during self-life storage. **Z Lebensm Unters Forsch A** (1997) 205: 351-355.
- EFSA (2003). Opinion of the Scientific Panel on biological hazards (BIOHAZ) related to the effects of Nitrites/Nitrates on the Microbiological Safety of Meat Products. Disponível em < [http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa\\_locale-1178620753812\\_1178620777851.htm](http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178620777851.htm)> Acesso em: 12 jul. 2007.
- FARIA, J. de A.F., FELÍCIO, P. E. de., NEVES, M. A., ROMANO, M. A. Formação e estabilidade da cor de produtos carneos curados. **Revista Tec. Carnes** – Campinas, SP. v. 3, n.2, p. 16-22, 2001.
- FORREST, J. C., ABERLE, E. D., HEDRICK, H B., JUDGE, M. D. MERKEL, R. A., **Fundamentos da ciencia de la carne**. Acríbia, Zaragoza, España, 1979, 364 p.
- FOX JR, J.B. Los pigmentos de la carne, p. 175-198. IN: PRICE, J. F. e SCHEIGERT, B. S., **Ciencia de la carne y de los productos carnicos**. Acríbia, Zaragoza, España, 1994, 581p.
- FREIXANET, L. Additives and ingredientes in Ham production. **Meat Processing**, November/December, 2004,16-22.
- HONIKEL, K.O. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. **Meat Science** 78 (2008) 68-76
- IARC (2006) International Agency for Research on Cancer. Overall Evaluations of Carcinogenicity to Humans. List of all agents evaluated to date (listed by CAS numbers) Disponível em: < <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/crthallcas.php>> Acesso em: 10 nov. 2006.
- JAFARI, M., EMAM-DJOMEH, Z. Reducing nitrite content in hot dogs by hurdle technology, **Food Control** 18 (2007) 1488–1493
- LAPA-GUIMÁRES, J. **Aminas biogênicas, aminas voláteis, triptofano livre e uréia como índices químicos de qualidade e frescor do pescado** / Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP Tese de Doutorado, 2005, 139 f
- LATORRE-MORATALLA, M.L., BOVER-CID, S., AYMERICH, T., MARCOS, B., VIDAL-CAROU, M.C., GARRIGA, M. Amino-genesis control in fermented sausages manufactured with pressurized meat batter and starter culture. **Meat Science** 75 (2007) 460-469
- LEMOS, A.L. da S. C. Ingredientes e aditivos no processamento de embutidos. In: Princípios do processamento de embutidos cárneos. Campinas. SP. Maio. 2005. **Centro de Tecnologia de Carnes**. CTC do Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, p. 11-27
- LIMA, A. S., GLÓRIA, M.B.A. Aminas bioativas em alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de alimentos**, 33 (1):70-79, jan/jun, 1999
- MAIJALA, R., NURMI, E., FISCHER, A. Influence of processing temperature on the formation of biogenic amines in dry sausages. **Meat Science** 39 (1995) 9-22
- MARINÉ-FONT, A. **Les amines biogènes en els aliments: història e recerca en el marc de les ciències de l’alimentació**. Institut d’estudis Catalans. Barcelona 2005. 44 p. Disponível em <[http://www.iec.cat/gc/digitalAssets/1807\\_8693\\_1115984404817\\_ANIMES%20BIOGENES.pdf](http://www.iec.cat/gc/digitalAssets/1807_8693_1115984404817_ANIMES%20BIOGENES.pdf)> Acesso em: 12 jul. 2006.
- MELO FILHO, A. B., BISCONTINI, T. M. B. Níveis de nitrito e nitrate em salsichas comercializadas na região metropolitana do Recife. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas. 24(3): 390-392, jul.-set. 2004
- OLIVEIRA, M. J. de; ARAÚJO, W.M.C.; BORGIO, L.A. Riscos químicos em lingüiça do tipo frescal: aspectos teóricos. **Rev.Higiene Alimentar** v. 19, n. 130, p. 24-29, abril, 2005
- PARDI, M.C., SANTOS, I. F.dos, SOUZA, E.R., PARDI, H.F. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. EDUFF Universidade Federal Fluminense. Editora Universitária, 1995, 586p.
- PENNINGTON, J. A T. Dietary exposure models for nitrates and nitrites. **Food Control**, v. 9. n.6. 385-395, 1998.
- PEREIRA, R. A., KOLFMAN, S. Associação entre fatores da dieta e tumores de cérebro em adultos: uma revisão da literatura. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 17(6):1313-1334, nov-dez, 2001
- PÉREZ-RODRÍGUEZ, M.L. BOSCH-BOSCH, N. GARCÍA-MATA, M. Monitoring nitrite and nitrate residues in frankfurters during processing and storage. **Meat Science** 44, 65-73, 1996
- PRAÑDL, D., FISCHER, A., SCHMIDHOFER, T., SINEL, H.J. **Tecnología y higiene de la carne**. Acríbia, Zaragoza, España, 1994. 854 p.
- ROIG, A. X. Amines and food safety: the issues for Work Package I. In: WALLACE, H.M., HUGHES, A. (eds) EUR 20928-COST 922 **Health implications of dietary amines**. v. 1 – Review of current status, 2004. Disponível em: < [http://bookshop.europa.eu/eubookshop/FileCache/PUBPDF/KINA20928ENC/KINA20928ENC\\_002.pdf](http://bookshop.europa.eu/eubookshop/FileCache/PUBPDF/KINA20928ENC/KINA20928ENC_002.pdf)> Acesso em: 22 nov. 2006.
- ROTUNDO, J. **Uso de nitratos y nitritos en la industria cárnica. Cámara Argentina de la Industria de Chacinados y afins** – CAICHA. Disponível em < [http://www.publitec.com/LIC%20144/lic144\\_pag\\_71.pdf](http://www.publitec.com/LIC%20144/lic144_pag_71.pdf)> Acesso em: 22 fev. 2007.
- RUBIO, O.D., **Efecto de la adición de proteasas em el proceso madurativo de los embutidos crudos curados**. Tese de Doctoral. (1994) Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Veterinária. Departamento de Nutricion y Bromatología Higiene y Tecnologia de los Alimentos Disponível em < <http://www.ucm.es/BUCEM/tesis/19911996/D/2/AD2008101.pdf>> Acesso em: 12mar. 2007.
- RYWOTYCKI, R. The influence of environment, mode of nutrition and animal species on level of nitrosamine contamination in venison. **Meat Science** 65 (2003) 1045-1053.
- SANCHES FILHO, P.J., ZANIN, K.D., CAMARÃO, E.L.B., GARCIA, R.C., RIOS, A., VALCÁRCEL, M., Pré-concentração de nitrosaminas a partir de amostras aquosas por extração em fase sólida e cromatografia capilar eletrocínética micelar. **Química Nova**, vo. 26., n. 2. 193-196, 2003
- SEBRANEK, J.G., BACUS, J.N. Cured meat products without direct addition of nitrate or nitrite: What are the issues?. **Meat Science** 77 (2007) 136-147
- SINDELAR, J. J., CORDRAY, J. C., OLSON, D. G., SEBRANEK, J. G., LOVE, J. A. Investigating quality attributes and consumer acceptance of uncured, no nitrate/nitrite-added commercial hams, bacons, and frankfurters. **Journal of Food Science**, 72(8), 2007, S551–S559.
- SUZZI, G. GARDINI, F. Biogenic amines in dry fermented sausages: a review. **International Journal of Food Microbiology** 88 (2003) 51-54
- TERRA, A. B. M.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N. **Particularidades na fabricação de salame**. São Paulo: Livraria Varela, 2004. 152 p.
- TORÍBIO, F., BUSQUETS, R., PUIGNOU, L., GAL-CERAN, M.T. Heterocyclic amines in griddled beef steak analysed using a single extract clean-up procedure. **Food and chemical toxicology**, vol. 45, nº4, 2007, 667-675
- TOWNSEND, W.E. y OLSON, D.G. Las carnes curadas y su processado. In: PRICE, J. SWEIGERT, B.S. **Ciencia de la carne y de los productos carnicos**. Acríbia, Zaragoza, España, 1994, p. 393439
- WHO (1978) INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY, **ENVIRONMENTAL HEALTH CRITERIA 5, Nitrates, Nitrites and N-Nitroso Compounds**. Disponível em < <http://www.intox.org/databank/documents/chemical/nitrates/ehc005.htm#SubSectionNumber:1.1.2>> Acesso em: 22 mar 2007.
- WONG, D.W.S. **Química de los alimentos mecanismos y teoría**. Acríbia, Zaragoza, 1995. 475 p.
- ZHANG, X., KONG, B. H., XIONG, Y. L. L. Production of cured meat color in nitrite-free Harbin red sausage by *Lactobacillus fermentum* fermentation. **Meat Science**, 77(4), 2007, 593–598. ❖

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE FRANGOS ABATIDOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

Rafael dos Santos Costa  
Serviço de Inspeção Estadual, RJ  
Programa de Mestrado em Ciência Animal - UENF

Fábio da Costa Henry ✉  
Meire Lelis Leal Martins  
Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias - UENF

Cristiane Vidal de Oliveira  
Bióloga Autônoma  
Sílvia Menezes de Faria Pereira  
Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias - UENF

✉ fabiocosta@uenf.br

## RESUMO

As doenças de origem alimentar (DOA) são usualmente tóxicas ou infecciosas, causadas por agentes que penetram no hospedeiro através da ingestão de água e alimentos contaminados. Os sintomas são variados, mas vômito e diarreia são comuns. Em países industrializados, que têm sistemas de notificação, o percentual de pessoas com DOA aumenta 30% a cada ano. A análise microbiológica dos alimentos pode fornecer informações concernentes à qualidade da matéria-prima e às condições sanitárias sob as quais houve o processamento do alimento, assim como à eficácia do método de preservação. A salmonelose constitui-se num importante problema sócio-econômico em vários países do mundo, principalmente nos desenvolvidos, pois o agente etiológico desta enfermidade tem sido incriminado como o principal responsável pelos surtos de toxinfecções alimentares. Apesar da salmonelose ser uma doença de notificação obrigatória, no Brasil os surtos da doença nem sempre são notificados às autoridades sanitárias, o que dificulta uma real avaliação dos casos existentes no país, embora casos isolados sejam diagnosticados. A presença de bactérias do grupo coliformes fecais no

alimento é interpretada como indicador de contaminação fecal, ou seja, de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, indicando uma possível ocorrência de patógenos entéricos. Assim, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade higiênico-sanitária das carcaças e cortes de frango produzidos no estado do Rio de Janeiro. A metodologia utilizada seguiu os padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura para análise de alimentos de origem animal, segundo Instrução Normativa número 62, de 26 de agosto de 2003. De acordo com as condições deste trabalho, nas análises de *Salmonella* spp., observou-se que os produtos apresentaram condições sanitárias satisfatórias, estando de acordo com os padrões legais vigentes. Já a presença de coliformes totais em todas as amostras indica que houve práticas higiênicas em desacordo com as necessárias à manipulação dos alimentos.

Palavras chave: Carcaça de frango. Coliformes. *Salmonella* spp.

## SUMMARY

*The illnesses of alimentary origin are usually toxic or infectious, caused for agents who penetrate in the host through the ingestion of water and contaminated foods. The symptoms are varied, but vomit and diarrhea are common. In industrialized countries, that have notification systems the percentage of people with increase of illnesses 30% to each year. The microbiological analysis of foods can supply concernentes information to the quality of the raw material and to the sanitary conditions under which it had the processing of the food, as well as a effectiveness of the preservation method. Salmonelose consists in an important partner-economic problem in some countries of the world, mainly in the developed ones,*

*therefore the etiologic agent of this disease has been incriminated as main the responsible one for the cases of alimentary toxinfecções. Although salmonelose to be an illness of obligator notification, in Brazil the cases of the illness nor always are notified to the sanitary authorities, what it makes it difficult one real evaluation of the existing cases of salmonelose in the country, even so isolated cases are diagnosed. The presence of fecais coliformes bacteria of the group in the food is interpreted as indicating of fecal contamination, that is, of unsatisfactory hygienical-sanitary conditions, indicating a possible occurrence of enteric patógenos. Thus, this work was carried through with the objective to evaluate the hygienical-sanitary quality of the carcasses and produced cuts of chicken in the state of Rio de Janeiro. The used methodology followed the standards established for the Ministry of Agriculture for food analysis of animal origin, according to Normative Instruction number 62, of 26 of August of 2003. In accordance with the conditions of this work, in the analyses of *Salmonella* spp., was observed that the products had presented satisfactory sanitary conditions, being in accordance with the effective legal standards. Already the presence of total coliformes in all the samples indicates that it had practical hygienical in disagreement with the necessary ones to the manipulation of foods.*

Keywords: Chickenscarcass. Coliformes. *Salmonella* spp.

## INTRODUÇÃO

É cada vez maior o número de restaurantes que oferecem em seus cardápios pratos preparados a partir da carne de frango. As do-

enças de origem alimentar (DOA) são usualmente tóxicas ou infecciosas, causadas por agentes que penetram no hospedeiro através da ingestão de água e alimentos contaminados. Os sintomas são variados, mas vômito e diarreia são comuns. Em países industrializados, que têm sistemas de notificação, o percentual de pessoas com DOA aumenta 30% a cada ano. A análise microbiológica dos alimentos pode fornecer informações concernentes à qualidade da matéria-prima e às condições sanitárias sob as quais houve o processamento do alimento, assim como à eficácia do método de preservação. As bactérias são as principais causadoras da deterioração de frangos, sendo o conteúdo intestinal a fonte primária desses micro-organismos.

Apesar do extraordinário avanço tecnológico nas áreas de genética, nutrição, manejo e a utilização de equipamentos modernos, que permitem produtividade avícola em níveis elevados, o impacto socio-econômico das doenças de origem alimentar é considerável (OMS, 1988). Neste particular, membros do gênero *Salmonella* spp. continuam sendo um grave problema para a avicultura industrial e, conseqüentemente, para a saúde pública, uma vez que o consumo de carne de frango é cada vez maior pela população (TESSARI et al., 2003). Nem todas as aves chegam ao abate contendo *Salmonella* spp, sendo que essa porcentagem pode variar de 0 a 50% (FRAZIER & WESTHOFF, 1993), porém as operações de abate tendem a aumentar bastante o nível de contaminação das aves, sobretudo quando o processo é manual, efetuado em abatedouros de pequeno porte (FUZIHARA et al., 2000).

A contaminação cruzada das mãos dos trabalhadores e dos equipamentos e utensílios pode disseminar bactérias para carcaças e partes não contaminadas anteriormente, permitindo a contaminação durante os processos

subseqüentes (UTYTTENDAELE, 1999). A salmonelose constitui-se num importante problema sócio-econômico em vários países do mundo, principalmente nos desenvolvidos, pois o agente etiológico desta enfermidade tem sido incriminado como o principal responsável pelos surtos de toxinfecções alimentares (ALVES et al., 2001). Apesar da salmonelose ser uma doença de notificação obrigatória, no Brasil os surtos da doença nem sempre são notificados às autoridades sanitárias, o que dificulta uma real avaliação dos casos existentes no país, embora casos isolados sejam diagnosticados (MOTA et al., 1983; PICCOLO et al., 1992; ARAÚJO et al., 1995; LANGONI et al., 1995).

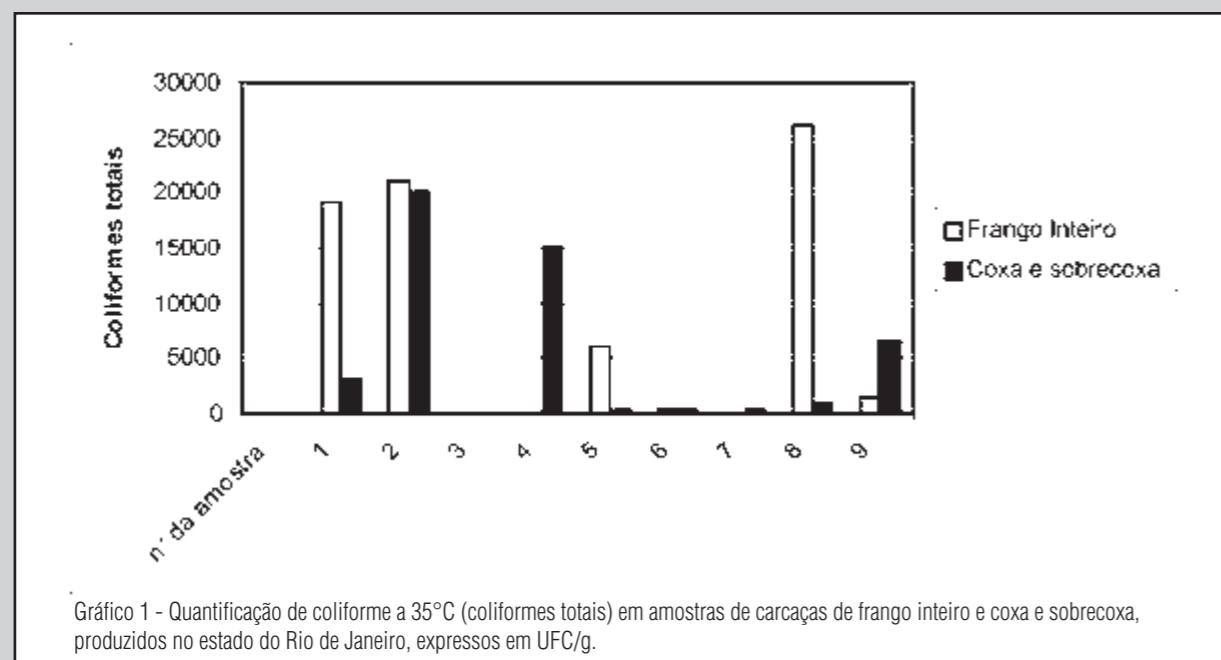
A presença de bactérias do grupo coliformes fecais no alimento é interpretada como indicador de contaminação fecal, ou seja, de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, indicando uma possível ocorrência de patógenos entéricos (SIQUEIRA, 1995). Embora possa ser introduzida nos alimentos por fontes não fecais, a *E. coli* é o melhor indicador de contaminação fecal conhecido até o momento. É classificada em quatro classes, de acordo com as sintomatologias provocadas, em caso de doenças veiculadas por alimentos: enterotoxigênica, enterohemorrágica, enteropatogênica e enteroinvasiva. Assim, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a qualidade higiênico-sanitária das carcaças e cortes de frango produzidos no estado do Rio de Janeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para as análises de *Salmonella* spp. foram pesados, assepticamente, 25g de nove amostras de frango inteiro, coxa e sobrecoxa, armazenadas em sacos plásticos esterilizados e identificados. Posteriormente as amostras foram diluídas em 225mL de água peptonada tamponada, pre-

Tabela 1 – Quantificação de coliforme a 35°C em amostras de carcaças de frango cru e coxa e sobrecoxa, produzidos no estado do Rio de Janeiro (log<sub>10</sub> UFC/g).

Amostras	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Frango Inteiro	4,28	4,32	1,84	1,90	3,78	2,15	1,48	4,41	3,18
Coxa e sobrecoxa	3,51	4,30	1,00	4,18	2,26	2,52	2,18	2,93	3,81



viamente esterilizada na autoclave, homogeneizadas e incubadas em estufa regulada a 35-37°C por 24 horas. Foram pipetadas alíquotas de 1mL da cultura pré-enriquecida e transferidas para dois tubos sendo um com 10mL de caldo selenito cistina e outro com 10mL de caldo tetracionato. Ambos foram incubados em estufa regulada a 35°C por 24 horas. De cada tubo do enriquecimento seletivo, foi retirada uma alçada para estriamento em placa com ágar Rambach e outra para estriamento em placa com ágar SS. As placas foram incubadas em estufa a 35°C por 24 horas. Com auxílio de agulha de inoculação, foi retirada uma porção de massa de células das colônias características e inoculada em tubo contendo ágar LIA inclinado e outra porção inoculada em tubo

contendo ágar TSI inclinado. Ambos foram incubados em estufa a 35°C por 24 horas.

Foi realizada a leitura dos resultados, selecionando os tubos com reações típicas de *Salmonella* spp. Além destes, foram realizados os testes confirmativos por meio da Prova de Urease, Teste de Indol, Teste de Vermelho de Metila e Teste de Citrato. Por fim foi realizado o Teste Sorológico, a partir de uma cultura de 24 horas em TSI, adicionando 1 gota de soro anti-*Salmonella* spp. No caso das análises de coliformes a 35°C foram pesados, assepticamente, 10g da amostra que foram armazenadas em sacos plásticos esterilizados e identificados de acordo com a amostra. A metodologia utilizada seguiu os padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura

para análise de alimentos de origem animal, segundo Instrução Normativa número 62, de 26 de agosto de 2003, para análise de coliformes em VRBA (BRASIL, 2003).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as amostras coletadas possuíam aspecto e odor característicos, textura normal e coloração própria. De acordo com a Tabela 1 e Gráfico 1, as amostras analisadas (frango inteiro e coxa e sobrecoxa) apresentaram elevadas contagens de coliformes totais nas duas amostras, sem, no entanto haver diferença significativa entre os resultados ( $p > 0,05$ ).

A média obtida para as amostras de frango inteiro foi de  $3,04 \pm 1,2$  log<sub>10</sub> UFC/g e para as amostras

de coxa e sobrecoxa foi de  $2,97 \pm 1,09$  log<sub>10</sub> UFC/g. Embora não existam padrões estabelecidos para coliformes totais pelas legislações sanitárias em vigor, números elevados destes coliformes indicam deficiência na higienização durante o processamento e armazenamento das carcaças, demonstrando, apenas em caráter interno, para os matadouros, a necessidade de adoção de boas práticas de manipulação, bem como um maior controle no processamento e no acondicionamento dos alimentos, o que deve ser revisto para evitar, posteriormente, contaminações que possam prejudicar a qualidade dos produtos. Os resultados para análise de *Salmonella* spp. para todas as amostras foram ausentes/25g. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA-RDC nº. 12/2001) aprovou o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos e somente estabeleceu que *Salmonella* spp. deve estar ausente em 25g de carnes resfriadas, ou congeladas, *in natura*, de bovinos, suínos e outros mamíferos (carcaças inteiras ou fracionadas, quartos ou cortes), carnes moídas; miúdos de bovinos, suínos e outros mamíferos, ovos e derivados (BRASIL, 2001). Observa-se que a resolução exclui a carne de frango, mas a ANVISA através da RDC nº. 39/2002 (BRASIL, 2002) aprovou o Regulamento técnico para Instruções de Uso, Preparo e Conservação na Rotulagem de Carnes de Aves e seus Miúdos Crus, Resfriados ou Congelados com instruções mínimas obrigatórias para que auxiliem o consumidor no controle do risco associado ao consumo destes alimentos nos quais a *Salmonella* spp. pode estar presente. Devido à grande importância que as bactérias do gênero *Salmonella* spp. apresentam no controle sanitário dos alimentos é necessário que frequentemente sejam realizadas pesquisas para detectar sua presença nesses produtos e assim ava-

liar a eficiência do processamento e normas de higiene, a possibilidade da ocorrência de contaminação cruzada e o risco potencial ao qual o consumidor está exposto (NOGUEIRA et al., 2005). Os resultados dessas pesquisas possibilitam que sejam estabelecidas medidas higiênicas adequadas ao controle da presença de *Salmonella* spp. em carne de aves e seus derivados.

#### CONCLUSÕES

De acordo com as condições deste trabalho, nas análises de *Salmonella* spp., observou-se que os produtos apresentaram condições sanitárias satisfatórias, estando de acordo com os padrões legais vigentes. Já a presença de coliformes totais em todas as amostras indica que houve práticas higiênicas em desacordo com as necessárias à manipulação dos alimentos.

#### REFERÊNCIAS

- ALVES, L.M.C.; COSTA, F.N. & SILVA, M.I.S. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* enteritidis: relato de um surto ocorrido em São Luis – MA. **Higiene Alimentar**, v. 15 n. 80, p. 57-58, 2001.
- ARAÚJO, E.; PACHECO, M. A. G.; FONSECA, Y. S. K.; GELLI, D. S.; FERNANDES, S. A.; TAVECHIO, A. T. Surtos alimentares por *Salmonella* enteritidis, associado ao consumo de alimentos à base de ovos, em Sorocaba, São Paulo. **Higiene Alimentar**, v. 9 n. 40, p. 24-26, 1995.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001**. Brasília. DF, 2001; <http://e-legis.anvisa.gov.br/leis/ref/public/Acesso> em 20/03/08.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução RDC nº 39 de 8 de fevereiro de 2002**. Brasília. DF, 2002; <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/Acesso> em 20/03/08.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PE-

LUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA (DISPOA). **Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003**. Brasília. DF, 2003.

- FRAZIER, W. C. & WESTHOFF, D. C. **Microbiologia de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1993, 681p.
- FUZHARA, T. O.; FERNANDES, S. A. & FRANCO, B. D. G. M. Prevalence and dissemination of *Salmonella* serotypes along the slaughtering process in brazilian small poultry slaughterhouse **Journal of Food Protection**, v. 63, n. 12, p. 1749-1753, 2000.
- LANGONI, H.; PRADO, R.A.T. & PINTO, J.P.A.N. **Higiene Alimentar**, v. 9, n. 37, p. 45-47, 1995.
- MOTA, C.C.S.; VIEIRA, H.R.A.; PUZYNA, I.P.; KALACHE, J.; KONOLSAISEN, J.F.; CAMARGO, N.J. Toxi-infecção alimentar por *Salmonella* enteritidis: relato de um surto ocorrido em Curitiba – PR, Brasil, julho de 1981. **Higiene Alimentar**, v. 2, n. 3, p. 123-131, 1983.
- PICCOLO, R. C.; PIMENTEL, E. P.; FÁVERO, L. M.; RIZZO, M. A. & PASCHER, D. M. Surto de salmonelose ocorrido em cantina escolar, no município de São Paulo, em 1991. **Higiene Alimentar**, v. 6, n. 23, p. 28-30, 1992.
- NOGUEIRA, C. E.; Pelczar, M.; Reid, R. & Chan, E.C.S. Bactérias do gênero *Salmonella* em carcaças de frango comercializadas em fortaleza. **Higiene Alimentar**, v. 19, n. 137, p. 87-89, 2005.
- OMS/Organización Mundial de la Salud. 1988 - **Control de la salmonelosis: importancia de la hygiene veterinária y de los productos de origem animal**. Série de Informes Técnicos, n.774.
- SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Centro de Pesquisas de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos – CTA. Brasília: EMBRAPA – SPI, 1995, 159p.
- TESSARI, E. N. C. Vieira, C. R. N & Teixeira, C. G. Incidência de *Salmonella* spp. em pintos de corte recém-nascidos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, n. 3, p. 279-281. 2003.
- UTYTENDAELE, M. D., DE TROY, P & DEBEVERE, J. Incidence of *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, and *Listeria monocytogenes* in poultry carcasses and different types of poultry products for sale on the Belgian retail market. **Journal of Food Protection**, v. 62, n. 7, p. 735-740, 1999. ❖

# 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
APCC - 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 - PROFÍQUA	SBCTA	14,00
BOAS PRÁTICAS PARA LABORATÓRIO/SEGURANÇA - PROFÍQUA	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 MATERIAS 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 LATICINISTAS 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 EN 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 APCC	F.Bryan	26,00
GUIA PRÁTICO PARA EVITAR DVAs	Roberto Martins Figueiredo	40,00
HERBICIDAS EM ALIMENTOS, 2ª. Ed. 1997	Mídio	39,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CARNES E DERIVADOS, 1ªed. 2003	Contreras	55,00
HIGIENE E SANITIZAÇÃO PARA AS EMPRESAS DE ALIMENTOS - PROFÍQUA	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
INSPECTOR 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

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	Manzali	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	30,00
MANUAL SOBRE NUTRIÇÃO, CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MANIPULAÇÃO DE CARNES	SEBRAE	30,00
MARKETING E QUALIDADE TOTAL (SETOR LATICINISTA)	Fernando A. Carvalho e Luiza C. Albuquerque	48,00
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	Massguer	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 AÇOUCIA)	FCESP-CCESP-SEBRAE	15,00
NOVA LEGISLAÇÃO COMENTADA SOBRE LACTEOS 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	Olivo	45,00
O MUNDO DO FRANGO	Olivo	255,00
O QUE EINSTEIN DISSE A SEU COZINHEIRO (VOL. 2)	Wolke	63,00
OS QUEIJOS NO MUNDO (VOL. 1 E 2)	Luiza C. Albuquerque	70,00
OS SEGREDOS DAS SALCHICHAS 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/COLETIVIDAD 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
QUEIJS FINOS: ORIGEM E TECNOLOGIA	Luiza C. de Albuquerque e Maria Cristina D. e Castro	35,00
QUEIJS NO MUNDO- O LEITE EM SUAS MÃOS (VOLUME IV)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJS NO MUNDO - O MUNDO ITALIANO DOS QUEIJS (VOLUME III)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	45,00
QUEIJS NO MUNDO - ORIGEM E TECNOLOGIA (VOLUMES I E II)	LUIZA C. ALBUQUERQUE	90,00
QUEIJS 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)	Mídio/Martins	86,00
TRANSGÊNICOS (BASES CIENTÍFICAS DA SUA SEGURANÇA)	Lajolo/Nutti	33,00
TREINANDO MANIPULADORES DE ALIMENTOS	Santos	32,00
TREINAMENTO DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS: FATOR DE SEGURANÇA ALIMENTAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE, 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	Polonio/Santos	55,00
VÍDEO TÉCNICO (APENAS EM DVD): QUALIDADE DA CARNE IN NATURA (DO ABATE AO CONSUMO)	Higiene Alimentar	55,00

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.

**Pedidos à Redação**  
 Rua das Gardêneas, 36 – 04047-010 – São Paulo - SP – Tel.: (011) 5589-5732  
 Fax: (011) 5583-1016 – E-mail: redacao@higienealimentar.com.br





**Módulo I:**

Para compreender através de uma leitura agradável e prática, por que as Boas Práticas de Manipulação de Alimentos devem ser seguidas - 22 páginas - colorida - tamanho A5. © 2001 R\$ 12,00



**Módulo II:**

Para servir de referência ao treinamento de manipuladores de alimentos de forma que o mesmo seja consistente e eficaz - 36 páginas colorida - tamanho A5. © 2004 - R\$ 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

**Rotulagem nutricional obrigatória**

Os empresários do segmento alimentício devem adequar seus produtos às novas resoluções da ANVISA. 11 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)

# PERFIL MICROBIOLÓGICO DE LINGUIÇAS MISTAS.

Ana Claudia Chesca ✉  
Judith Borges Neta  
Marieles da Silveira  
Universidade de Uberaba.

Carlos Eduardo Mendes D'Angelis  
Faculdades Integradas Pitágoras.

✉ [ana.chesca@uniube.br](mailto:ana.chesca@uniube.br)

RESUMO

A ocorrência de Doenças Transmítidas por Alimentos (DTA) tem aumentando de modo significativo e traz prejuízos tanto à saúde quanto à economia. O controle higiênico e sanitário dos alimentos constitui fator preponderante para a prevenção das doenças de origem alimentar e relevante fator de desenvolvimento social. Linguíças mistas do tipo frescal são produtos de origem animal que apresentam alta atividade de água e, por serem intensamente manipulados e não serem submetidos a tratamento térmico, podem conter micro-organismos patogênicos. Esses produtos, que têm grande aceitação de consumo, no Brasil, tem sido relacionados com surtos de toxinfecções alimentares, portanto, o presente trabalho teve como objetivo verificar a contaminação por coliformes fecais, *Staphylococcus*

coagulase positiva, *Clostridium* sulfito redutor, *Salmonella* sp e *Listeria monocytogenes* em linguíças tipo frescal. Foram analisadas vinte amostras de linguíças, sendo todas de supermercados locais da cidade. Dentre as amostras analisadas, 5 (25%) apresentaram contaminação acima do limite máximo permitido pela legislação brasileira para coliformes fecais, 20 (100%) mostraram que estão de acordo com os limites legais para *Staphylococcus* coagulase positiva, *Clostridium* sulfito redutor, *Salmonella* sp e *Listeria monocytogenes*. Os resultados permitem concluir que as amostras analisadas colocam em risco a saúde do consumidor, pois estão em condições higiênico-sanitárias inadequadas em função da presença coliformes fecais.

Palavras-chave: Controle de Qualidade. Linguíça frescal. DTA.

SUMMARY

*The occurrence of diseases transmitted by food has risen significantly and brings harm both to the health and economy. The hygienic and sanitary control of food constitutes into a preponderant factor to prevent diseases of animal origin and a relevant factor of social development. Mixed sausages of the fresh kind are product with animal origin that show high activity of water and, as they are intensively handled and not submitted to thermic treatment, they may contain pathogenic microorganisms. These products, which are very well accepted to consume, in Brazil, have been related to outbreaks of food poisonings, therefore the current study aimed at verifying the contamination by fecal coliforms, positive Staphylococcus coagulase, reductor Clostridium sulfite, Salmonella sp e Listeria monocytogenes in fresh sausages. Twenty samples of sausages were analyzed, and they all came from*

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)



local supermarkets in this city of Uberaba. Among the analyzed samples, 5 (five) – 25% - showed contamination above the maximum limit allowed by the Brazilian legislation for fecal coliforms, 20 (twenty) – 100% - showed that they are in accordance with the legal limits for positive *Staphylococcus coagulase*, redutor *Clostridium sulfite*, *Salmonella sp* e *Listeria monocytogenes*. The results allow concluding that the analyzed samples put at risk the consumer's health as they are in inadequate hygienic and sanitary conditions because of the presence of fecal coliforms.

Keywords: Quality Control. Fresh Sausages. Food poisoning.

## INTRODUÇÃO

Muitos estudos tem demonstrado e enfatizado o papel dos alimentos produzidos, processados e conservados em condições inadequadas na transmissão de agentes patogênicos ao ser humano, podendo seu consumo acarretar risco à saúde. Os alimentos podem servir de veículo e/ou substrato para a multiplicação de diversos micro-organismos, muitas vezes patogênicos, capazes de produzir toxinas, podendo, assim, causar risco à saúde do consumidor, quando ingeridos (GONÇALVES, 2003).

Silva Júnior (1995), considera que ao ser servida uma refeição, ela pode estar boa, aparentemente boa ou má. Uma refeição boa fornece ao corpo todos os nutrientes necessários à prevenção e ao desenvolvimento da vida e também está livre de contaminação. A refeição aparentemente boa é aquela que não apresenta alteração das características sensoriais (aroma, sabor), mas está contaminada. E uma refeição má apresenta suas propriedades organolépticas (sensoriais) alteradas, ou seja,

a aparência, o aroma e o sabor mostram que ela está estragada. Para haver uma contaminação basta ocorrer uma falha na escolha de produtos, ou na técnica de conservação, na técnica de preparo ou finalmente nas normas de higiene.

A ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) vem aumentando de modo significativo mesmo em países desenvolvidos, de acordo com o Center for Disease Control and Prevention (CDC) dos Estados Unidos e vários são os fatores que contribuem para a emergência dessas doenças, entre os quais destacam-se o crescente aumento da população, a existência de grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos, o processo de urbanização desordenado, a necessidade de produção de alimentos em grande escala, maior exposição das populações a alimentos destinados ao pronto consumo coletivo, *fast-foods*, o consumo de alimentos em vias públicas, a utilização de novas modalidades de produção, o aumento no uso de aditivos e a mudança de hábitos alimentares, sem deixar de considerar as mudanças ambientais, a globalização e as facilidades atuais de deslocamento da população (CENEPI, 1999).

Consideram-se produtos e derivados cárneos os produtos alimentícios preparados total ou parcialmente com carnes, miúdos ou gorduras, e subprodutos comestíveis procedentes dos animais de abate ou outras espécies e, eventualmente, ingredientes de origem vegetal ou animal, como também condimentos, especiarias e aditivos autorizados. A carne fresca, por sua composição química e por sua elevada atividade de água, é um produto altamente perecível. Uma vez sacrificado o animal, a carne fica exposta à contaminação por uma diversidade de micro-organismos que levam, inexoravelmente, à sua alteração (PEREDA, 2005).

Todas as atitudes tomadas durante o abate e o processamento buscam a obtenção de carne e de produto cárneo

isentos de micro-organismos capazes de ocasionar toxinfecções alimentares e com o menor número possível de micro-organismos capazes de ocasionar a deterioração. Quanto menor for a carga microbiana saprófita, maior será a vida útil do produto cárneo (SHIMOKOMAKI, 2006).

A carne e seus derivados incluem-se entre os alimentos que mais preocupam os serviços de saúde pública, em razão dos riscos que oferecem pela contaminação com uma grande variedade de bactérias patogênicas. As linguiças mistas e suínas apresentam-se como excelentes substratos para o desenvolvimento de micro-organismos, devido a uma série de fatores favoráveis como pH pouco ácido, alta atividade de água, mistura de diferentes tipos de ingredientes, etc. Além disso, linguiças produzidas artesanalmente são submetidas a intenso manuseio durante seu processamento, aumentando a probabilidade de contaminação com micro-organismos indesejáveis (SAMELIS et al., 2005).

Os microrganismos relacionados a embutidos frescos são: coliformes fecais, *Staphylococcus coagulase positiva*, *Clostridium sulfite reductor* e *Salmonella sp*, além de *Listeria monocytogenes*.

*L. monocytogenes* possui elevada resistência fisiológica, sendo difícil controlar ou prevenir sua presença em alimentos, principalmente naqueles que não sofrem tratamento térmico (BERSOT et al., 2001; LUKINMAA et al., 2004; SAMELIS et al., 2005).

Embora as carnes frescas apresentem, geralmente, baixas contagens de *L. monocytogenes*, à medida que aumenta seu grau de processamento, aumenta o risco de contaminação (JAY, 1996). Por esse motivo, diversos derivados cárneos tem sido envolvidos, tanto em surtos de listeriose, quanto em casos esporádicos da enfermidade (FARBER; PETERKIN, 1991; ROCOURT; COSSART, 1997).

Assim, cuidados especiais, como adoção de boas práticas de higiene durante as etapas produção de alimentos, associadas às técnicas de preservação do produto final tornam-se imprescindíveis (FENLON, 1999; BERSOT et al., 2001; DEVLIEGHE-RE, VERMEIREN e DEBEVERE, 2004).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram investigadas 20 amostras de linguiça tipo frescal, adquiridas aleatoriamente no comércio local da cidade de Uberaba-MG. Estas amostras foram transportadas em caixas isotérmicas e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Universidade de Uberaba-MG, onde foi investigada a presença de *Listeria monocytogenes*, coliformes totais, coliformes fecais, *Salmonella sp*, *Staphylococcus coagulase positiva*, *Clostridium sulfite reductor*. As análises microbiológicas foram realizadas segundo metodologias propostas por Vanderzant (1992) e Silva et al. (2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais estudos sobre linguiças frescas procuram avaliar a quali-

dade higiênica, a cor, e a conservação. Portanto, poucas investigações sobre a ecologia microbiana desse produto durante o armazenamento tem sido realizadas (COCOLIN et al., 2004).

A Resolução-RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde, estabelece os padrões microbiológicos para alimentos e para o grupo de produtos cárneos crus, refrigerados ou congelados; produtos a base de sangue e derivados *in natura* e, embutidos frescos (linguiças cruas e similares) a tolerância máxima para coliformes fecais é de  $5 \times 10^3$  NMP/g, para *Staphylococcus coagulase positiva* é  $5 \times 10^3$  UFC/g e para *Clostridium sulfite reductor* é de  $3 \times 10^3$  UFC/g. Para *Salmonella sp* a legislação preconiza ausência em 25g e para a *Listeria monocytogenes* não há padrão legal estabelecido (BRASIL, 2001).

Os resultados expressos na Tabela 01 mostram que do total de amostras analisadas, 100% encontraram-se contaminadas por coliformes totais e 25% das amostras encontram-se acima dos padrões legais vigentes para coliformes fecais.

Os valores de coliformes totais encontrados nesse estudo estão compreendidos entre  $9,3 \times 10$  NMP/g a  $>1,1 \times 10^3$  NMP/g. Contagem similar foi realizada por Sabioni et al. (1999),

que ao avaliarem linguiça frescal, encontraram valores inferiores a  $10^5$  NMP/g em 86% das 30 amostras, enquanto Tanaka et al. (1997), relataram que apenas uma das três amostras de linguiça suína por eles analisadas apresentou contagem acima de  $10^3$  NMP/g. Contagens menores foram descritas no trabalho de Silva (2002), que encontrou valores entre  $4,0 \times 10^1$  e  $1,6 \times 10^2$  NMP/g de coliformes totais em linguiça frescal, consideradas baixas por se tratar de um produto bastante manipulado.

Os resultados para coliformes fecais são compatíveis com resultados descritos por Silva (2002), que encontrou desde contagens inferiores a  $0,3$  a  $1,6 \times 10^2$  NMP/g de coliformes fecais em linguiça frescal. Tanaka et al. (1997), reportaram contagens de coliformes fecais acima de  $10^3$  NMP/g em duas das três amostras de linguiça suína por eles analisadas.

Segundo estudo realizado por Chesca et al. (2004), do total de 48 amostras de linguiça mista não defumada, 50% seriam condenadas pelo alto número de coliformes fecais.

Um estudo higiênico-sanitário de amostras de diferentes produtos cárneos, comercializados em um supermercado da cidade de São Paulo, revelou que somente 18,2%

Tabela 1 - Resultados microbiológicos das amostras analisadas.

Micro-organismo	Linguiça Frescal		Padrão Legal
	(n)	(%)	
Coliformes Totais	20	100	na*
Coliformes fecais	20	25	$5 \times 10^2$ NMP/g
<i>Salmonella sp</i>	20	00	Ausência em 25g
<i>Staphylococcus coag. -</i>	20	00	$5 \times 10^3$ UFC/g
<i>Clostridium sulfite reductor</i>	20	00	$3 \times 10^3$ UFC/g
<i>Listeria monocytogenes</i>	20	00	na

Fonte: Laboratório de Microbiologia de Alimentos/UNIUBE.

\*na. não aplicável.

dos produtos analisados tinham as condições higiênico-sanitárias exigidas para consumo humano (HOFFMANN; GARCIA-CRUZ; VINTURIM, 1999).

Os aspectos microbiológicos de linguiça fresca abordados por Manhoso (1996), apontam que os micro-organismos *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* e micro-organismos da família *Enterobacteriaceae*, como os gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Proteus*, são possíveis contaminantes desse produto. Nesse estudo, 100% das amostras encontram-se com ausência de *Staphylococcus coag.*, *Clostridium* sulfito redutor, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* sp.

Monteiro et al (2007), avaliam a qualidade microbiológica de linguiças artesanais produzidas e comercializadas na cidade de Umuarama-PR, encontraram a presença de *Salmonella* sp.

Em Contagem-MG, foi verificada a presença de *L. monocytogenes* em 6,6% das amostras de linguiça suína e de frango (SILVA, 1996). Em São Paulo, este patógeno foi isolado em 80% das amostras de linguiça fresca analisadas (DESTRO, 1990).

Silva et al. (2004), isolaram *Listeria* spp. em 100% das 41 amostras de linguiças mistas do tipo fresco examinadas. Dentre as diferentes espécies, *L. innocua* foi isolada com maior frequência (97,6% das amostras) seguida por *L. Monocytogenes* (29,3%) e *L. welshimeri* (24,4%).

Lima, Rossini e Popermayer (2003), verificaram a ocorrência de *L. monocytogenes* em produtos cárneos, através da análise de 106 amostras de cinco tipos diferentes de linguiças (de carne suína, de carne de frango, tipo calabresa, mista e tipo toscana). A presença de *Listeria* sp. foi evidenciada em 62 amostras (58,5%) e *L. monocytogenes* em 11 amostras (10,4%). A maior ocorrência de *L.*

*monocytogenes* foi em linguiça de carne de frango (18,2 %).

De acordo com Clemente (2003), a análise de perigos realizada em linguiça fresca como parte de um estudo referente à garantia da segurança dos alimentos perecíveis em supermercados, revelou que a toxina estafilocócica (*S. aureus*), enterobactérias patogênicas, *B. cereus* e *L. monocytogenes* foram os perigos biológicos apontados, os quais devem ser controlados no ambiente varejistas adotando-se as Boas Práticas de Manipulação e Fabricação no momento de embalagem e armazenamento. Assim, medidas como verificação do prazo de validade, observação das temperaturas do produto e câmaras frias, são fundamentais para a garantia da segurança do produto.

#### CONCLUSÃO

Verificou-se que em 100% das amostras analisadas ocorreu a ausência de *Salmonella*, *L. monocytogenes*, *Staphylococcus coag.+* e *Clostridium* sulfito redutor. Coliformes totais ocorreram em 100% das amostras e coliformes fecais acima dos padrões legais vigentes, em 25% das amostras. A presença destes micro-organismos nas amostras analisadas oferece riscos à saúde do consumidor e demonstra a necessidade de adoção de boas práticas de produção.

#### REFERÊNCIAS

- BERSOT, L. S.; LANDGRAF, M.; FRANCO B. D. G. M.; DESTRO, M. T., Production of mortadella: behavior of *Listeria monocytogenes* during processing and storage conditions. **Meat Science** 57, 13-17, 2001.
- 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: maio. 2008.

- CENEPI/FUNASA/MS. **Doenças infecciosas e parasitárias**. Brasília. 1999.
- CHESCA, A. C.; ANDRADE, S. C. B. J.; D'ÁNGELIS C. E.; SILVEIRA, M. Avaliação higiênico-sanitária de produtos cárneos artesanais. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v.18, n.118, p.71-75, 2004.
- CLEMENTE, E. S. **A garantia da segurança dos alimentos perecíveis no setor supermercadista**. 2003. 279p. Dissertação (Doutorado em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- COCOLIN, L.; RANTSIOU, K.; IACUMIN, L.; URSO, R.; CANTONI, C.; COMI, G. Study of the Ecology of Fresh Sausages and Characterization of Populations of Lactic Acid Bacteria by Molecular Methods. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.70, n.4, p.1883-1894, apr., 2004.
- DEVLIEGHERE, F.; VERMEIREN, L.; DEBEVERE, J. New preservation technologies: possibilities and limitations. **International Dairy Journal**, 14, 273-285, 2004.
- DESTRO, M. T. **Isolamento de *Listeria* spp. e estudo de sua ocorrência em carnes, leite e derivados**. 1990, 73p. (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- FARBER, J. M.; PETERKIN, P. I. *Listeria monocytogenes*, a foodborne pathogen. **Microbiological Review**, v.55, n.3, p.476-511, 1991.
- FENLON, D. R., *Listeria monocytogenes* in the natural environment. In: RYSER, E. T.; MARTH, E.H.; eds. **Listeria, Listeriosis and Food Safety**. 2ª ed. Marcel Dekker, New York, 1999. pg.21-37.
- GONÇALVES, M. O. et al. Manipuladores de alimentos, equipamentos e utensílios como fatores de risco em cozinhas de creches no município de Recife-PE. **Nutrição Brasil**, jun./ago., v.2, n.4, p.213; 2003.
- HOFFMANN, F. L.; GARCIA-CRUZ, C. H.; VINTURIM, T. M. Estudo higiênico-sanitário de

amostras de diferentes produtos cárneos. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v.13, n.63, p. 43-47, 1999.

JAY, J. M. Prevalence of *Listeria* spp. in meat and poultry products. **Food Control**, v.7, n.4/5, p.209-214, 1996.

LIMA, A. T. F.; ROSSINI, E. M. M.; POMPERMAYER, D. M. C. Incidência de *Listeria* sp. e *Listeria monocytogenes* em produtos cárneos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 22, Florianópolis, 2003. **Resumos**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 2003.

LUKINMAA, S.; AARNISALO, K.; SUIHKO, K.; SIITONEM, A. Diversity of *Listeria monocytogenes* isolates of human and food origin studied by erotyping, automated ribotyping and pulsed-field gel electrophoresis. **Clinical Microbiology and Infection**, n.10, p.562-568, 2004.

MANHOSO, F. F. R. Aspectos químicos e microbiológicos de linguiças tipo fresco. **Rev. Nacional da Carne**, São Paulo, n.230, p.90-92, 1996.

MONTEIRO, V. J. O.; MARTINS, A. L.; ALVES, G. Avaliação da qualidade microbiológica de linguiças artesanais produzidas e comercializadas na cidade de Umuarama-PR. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v.21, n.155, p.44-47, 2007.

PEREDA, J. A. O.; et al. **Tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. v.1, p.81-85.

ROCOURT, J.; COSSART, P. *Listeria monocytogenes*. In: DOYLE, M. P.; BEUCHAT, L. R.; MONTVILLE, T. J. (Eds). **Food microbiology: fundamentals and frontiers**. Washington: ASM, 1997. p.337-352

SABIONI, J. G.; MAIA, A. R. P.; LEAL, J. A. Avaliação microbiológica de linguiça fresca comercializada na cidade de Ouro Preto – MG. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v.13, n.31, p.110-113, 1999.

SAMELIS, J.; et al. Combinations of nisin with organic acids or salts to control *Listeria monocytogenes* on sliced pork bologna stored at 4°C in vacuum packages. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie (LWT)**, 38, 21-28, 2005.

SILVA Jr, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 2ª ed., Varela: São Paulo, 1995.

SILVA, N. Novos métodos de análise microbiológica de Alimentos. **Coletânea do ITAL**. Campinas, v.25, n.1, p.1-13, jan/jun, 1996.

SILVA, N et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 2000. 295 p.

SILVA, M, C. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema simplate**. 87p. 2002.

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo. Piracicaba.

SILVA, W. P.; LIMA, A. S.; GANDRA, E. A.; ARAÚJO, M. R.; MACEDO, R. P.;

DUVALL, E. H. *Listeria* spp. no processamento de linguiça fresca em frigoríficos de Pelotas, RS, Br. **Ciência Rural**. v.34, n.3, 2004.

SHIMOKOMAKI, Massami et al. **Atualidades em ciência e tecnologia de carnes**. São Paulo: Varela, 2006. p.17-217.

TANAKA, A. Y.; GOMES, S. M. M.; MATHEUS, D. P.; LEITE, C. Q. F. Avaliação

bacteriológica de carnes e seus derivados comercializados na cidade de Bauru – SP. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**. Bauru, v.15, n.1, 1997.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3.ed. Washington: American Public Health Association, 1992. 1219 p. ❖

# OCORRÊNCIA DE *LISTERIA MONOCYTOGENES* EM SALAMES ARTESANAIS.

Osmar R. Dalla Santa ✉

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Centro-Oeste– Guarapuava, PR

Cristina M. Zanette

Renato J. Sossela de Freitas

Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná.

Herta S. Dalla Santa

Maurício Rigo

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Centro-Oeste– Guarapuava, PR

Nelcindo Nascimento Terra

Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria.

✉ ordallasanta@yahoo.com.br

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar a ocorrência de *Listeria monocytogenes* em salames artesanais, elaborados por pequenas indústrias do setor de carnes do sul do Brasil. Das cinquenta amostras de salames de diferentes fabricantes avaliadas, em 8% foi verificada a presença de *L. monocytogenes*. Os valores de pH dessas amostras variaram entre 4,35 e 5,99 e a atividade de água de 0,89 a 0,91. A implantação das Boas Práticas de Fabricação neste setor é fundamental para obter alimentos prontos para o consumo e seguros à saúde do consumidor.

Palavras-chave: Embutidos. *Listeria monocytogenes*. Boas Práticas de Fabricação.

## SUMMARY

*The objective of this work was to verify the occurrence of Listeria monocytogenes in artisanal sausages, elaborated in small scale meat industries from south of Brazil. Fifty samples of sausages from different manufacturers were evaluated, and the presence of L. monocytogenes was verified in 8% of the samples. The values of pH of these samples varied between 4,35 and 5,99 and the water activity ranged from 0,89 to 0,91. The*

*implantation of Good Manufacture Practices in this sector is basic to obtain foods ready to eat and safe to the consumer's health.*

Keywords: Artisanal sausages. *Listeria monocytogenes*. Good Manufacture Practices

## INTRODUÇÃO

O micro-organismo *Listeria monocytogenes* tornou-se um dos mais importantes patógenos veiculados por alimentos a partir da década de 80, devido à ocorrência de diversos sur-

tos de listeriose humana (FRANCO; LANDGRAF, 1996). A listeriose é uma doença com alto índice de hospitalização e em alguns casos pode ser fatal. Em humanos não é caracterizada por um único grupo de sintomas porque o curso da doença depende do estado do hospedeiro (JAY, 2005), sendo especialmente perigosa para crianças, idosos, imunocomprometidos e para gestantes, neste caso, pode causar aborto (TYÖPPÖNEN et al., 2003; GANDHI, CHIKINDAS, 2007).

A *L. monocytogenes* encontra-se amplamente disseminada na natureza, podendo ser encontrada no solo, vegetação em decomposição, águas residuais, rios, silagem e fezes de animais e humanos (SCHUCHAT; SWAMINATHAN; BROOME, 1991; FARBER; PETERKIN, 1991). Além disso, tem sido isolada de diversas matérias-primas e alimentos processados, como leites crus e pasteurizados, queijos, carnes, embutidos, produtos cárneos termoprocessados e peixes (GANDDHI; CHIKINDAS, 2007).

A capacidade que a *L. monocytogenes* tem de se multiplicar ou de resistir a condições consideradas adversas para outros patógenos torna-o um grande problema para a indústria de alimentos, pois esse microrganismo desenvolve-se numa ampla faixa de pH (4,5 a 9,5), em concentrações de NaCl acima da utilizada para a grande maioria dos alimentos, suporta repetidos congelamentos e descongelamentos, e se multiplica em atividade de água ( $a_w$ ) de até 0,92, valor considerado baixo para patógenos. Cabe destacar que também é uma das células vegetativas de maior resistência térmica (FRANCO; LANDGRAF, 1996; MATARAGAS; DROSINOS; METAXOPOULOS, 2003; GANDHI; CHIKINDAS, 2007; FARBER; COATES; DALLEY, 1992).

Surtos de listeriose têm sido relatados principalmente na Europa

e nos Estados Unidos. Na França, nos anos de 1992 e 2002, os produtos língua de porco em gelatina foram responsáveis por 273 e 26 casos, respectivamente. No ano de 2002, 8 estados norte-americanos totalizaram 46 registros de listeriose veiculada por produtos finos elaborados com carne de peru (CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2002). No Brasil são poucos os relatos de listeriose e nunca foram relacionados ao consumo de alimentos (DESTRO, 2006), provavelmente pela falta de estudos investigativos.

A contaminação dos produtos cárneos ocorre principalmente pela presença de *Listeria monocytogenes* nas matérias-primas, bem como nos equipamentos utilizados no processo de produção. Thèvenot et al. (2005), verificaram a existência de contaminação por *L. monocytogenes* em indústrias produtoras de salame, com índices de contaminação que chegaram a 33,9% nas matérias-primas cárneas e 50,9% nos equipamentos.

Os salames são fabricados com carnes cruas que não passam por cocção ao longo do processamento e nem previamente ao consumo. Desse modo, a segurança microbiológica e preservação desses produtos são dependentes da associação de vários fatores, incluindo a baixa atividade de água, presença de cloreto de sódio e nitrito de sódio, baixo pH e presença de substâncias antimicrobianas adicionadas ou formadas durante a fermentação e maturação (OLIVEIRA; MENDONÇA, 2004; TILDEN et al., 1996).

O processo de fermentação dos salames pode ser realizado pela microbiota natural da matéria-prima e contaminantes ambientais, ou pela adição de culturas *starter*. Durante a fermentação e o período de maturação de salames, a contaminação por *L. monocytogenes* tende a diminuir substancialmente devido ao conjunto

de obstáculos: diminuição do pH e da atividade de água e elevada concentração NaCl (THÉVENOT et al., 2005). No entanto, a sobrevivência desse micro-organismo pode ocorrer em produtos fermentados mesmo em condições desfavoráveis, embora em valores baixos de  $< 10$  a  $100$  UFC.g<sup>-1</sup> (JOHNSON et al., 1988; BARBUTI, PAROLARI, 2002).

Em alguns países foram definidos limites toleráveis de *Listeria monocytogenes* em alimentos. Nos Estados Unidos foi estabelecida a chamada “Tolerância Zero”, onde não é permitida a presença desse patógeno em 25 gramas de qualquer tipo de alimento (SHANK et al., 1996). Esta política foi adotada pelo fato de que este microrganismo se multiplica em temperaturas de refrigeração e sua dose infectante não é conhecida.

No Brasil, a RDC nº 12 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determina a ausência de *L. monocytogenes* em 25g para vários tipos de queijos, porém, não há exigência da pesquisa da presença deste microrganismo para produtos cárneos (BRASIL, 2001).

Este trabalho teve como objetivo verificar a ocorrência de *Listeria monocytogenes* em amostras de salames artesanais, elaborados por pequenas indústrias do setor de carne do sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho foram coletadas 50 amostras de salames artesanais, de diferentes fabricantes, produzidos por pequenas indústrias do setor de carnes do sul do Brasil.

Pesquisa da presença de *Listeria monocytogenes* nas amostras de salames

Para a detecção da presença de *L. monocytogenes*, de cada amostra foram coletados 25 gramas e adicionados em caldo Fraser (225 mL), após incubação por 18-24 horas a 25°C as

culturas foram estriadas em placas contendo Ágar Listeria Ottavani e Agosti (ALOA) e incubadas em estufa por 24 horas a 37°C (LEBERT et al., 2007). Neste meio, colônias azuis claras sem halo opaco são típicas de *Listeria* spp. As colônias típicas foram cultivadas em ágar Soja Trypticase suplementado com 0,6% de extrato de levedura (TSA-YE), e depois submetidas às seguintes provas bioquímicas: produção de catalase; teste de motilidade a 25°C; teste de redução de nitrato; reação em ágar tríplice açúcar ferro (TSI); teste de verificação de hemólise; CAMP-test; fermentação de dextrose, xilose, rhamnose, manitol, maltose e esculina. Esses testes foram realizados de acordo com as metodologias descritas por Silva; Junqueira, Silveira (1997).

Determinação do pH e da atividade de água ( $a_w$ ) das amostras de salames

Os valores de pH dos salames foram medidos em potenciômetro digital (Requiplar RQ210). Dez gramas da amostra foram homogeneizadas em 90 ml de água destilada por dois minutos e a leitura feita após cinco minutos de estabilização (SAMELIS et al., 1994). A  $a_w$  das amostras foi medida utilizando o equipamento Aqualab, modelo CX2, Decagon Devices Inc. (AMBROSIADIS et al., 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de salames coloniais é muito difundida na região Sul do Brasil e também de grande aceitação pela população local. Geralmente são produzidos por mão-de-obra não especializada, e em alguns casos em locais impróprios, sem controle de temperatura do local de manipulação e da matéria-prima, estes produtos podem ser potenciais causadores de toxinfecções alimentares (RITTER et al., 2003).

Das amostras de salames artesanais avaliadas, em 18 foram isoladas

colônias típicas de *Listeria*. Os resultados obtidos nos testes realizados para caracterizar as colônias típicas estão apresentados no Quadro 1. Pela análise dos resultados dos testes realizados com as colônias suspeitas de bactérias do gênero *Listeria*, verificou-se que as cepas 43, 44, 46 e 47 (números referentes às amostras de salames que foram isoladas) apresentaram reações típicas de *Listeria monocytogenes*, de acordo com as características descritas para essa espécie (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 1997). Dessa forma, em 8% das amostras de salames avaliadas neste trabalho foi verificada a presença de *L. monocytogenes*.

Os valores do pH das amostras positivas para *Listeria monocytogenes* variaram entre 4,35 e 5,99. Segundo Terra (2003), o pH final de salames italianos produzidos no Brasil é em torno de 5,4. Em alguns países, o valor do pH dos salames é um dos critérios utilizados para o controle de sua qualidade (BOZKURT; ERKMEN, 2002), entretanto, no Brasil, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Salame (BRASIL, 2000) não utiliza o valor do pH como parâmetro de controle de qualidade.

Os valores de  $a_w$  das amostras nas quais o patógeno foi isolado foram de 0,89 a 0,91, valores menores do que o máximo estabelecido (0,92) pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Salame (BRASIL, 2000). Apesar de não se multiplicar em  $a_w$  inferior a 0,90, *L. monocytogenes* pode sobreviver por longos períodos nesta condição, além de apresentar resistência térmica mais elevada (DESTRO, 2006). Johnson et al. (1988), verificaram a sobrevivência de *Listeria monocytogenes* em salames com  $a_w$  de 0,79 a 0,86 por até três meses de armazenamento a 4°C.

Em estudo realizado na França em 13 unidades produtoras de salames foi verificada a presença de *Listeria monocytogenes* em 10% das

amostras analisadas (THEVENOT et al., 2005). Valores semelhantes foram encontrados por Cordano e Rocourt (2001), em estudo realizado no Chile, onde 10,6% das amostras de salame foram positivas para *Listeria monocytogenes*.

Trabalhos sobre a incidência de *Listeria monocytogenes* em embutidos fermentados no Brasil ainda são escassos. Borges et al. (1999), avaliaram a ocorrência de *L. monocytogenes* em 81 amostras de salames pertencentes a 5 marcas comerciais adquiridas na cidade do Rio de Janeiro. A presença do patógeno foi detectada em 13,3% das amostras de salame do tipo Italiano. Sakate et al. (2003), constataram a ocorrência de *L. monocytogenes* em 6,7% das amostras de salames fatiados embalados a vácuo. A sobrevivência de *Listeria monocytogenes* ao processo fermentativo e de secagem pode ser explicada pela capacidade em se tornar tolerante ao ácido láctico (BONNET; MONTVILLE 2005).

Existem variações no processo produtivo de embutidos fermentados. Enquanto alguns processos são eficazes no controle de *Listeria monocytogenes*, outros permitem a sobrevivência do patógeno, particularmente se há elevada contagem de *L. monocytogenes* nas matérias-primas (NIGHTINGALE et al., 2006).

A utilização de culturas protetoras pode contribuir com a redução da ocorrência de *L. monocytogenes* em produtos fermentados. Em salames elaborados com culturas *starter* comerciais foi verificada a ausência de *Listeria* no final do processo de maturação. Entretanto, nos salames elaborados com culturas protetoras (*Lactobacillus rhamnosus* LC-705, *L. rhamnosus* E-97800 e *L. plantarum*) foi observada uma ação adicional contra a *Listeria*, sendo que a ausência de *Listeria* foi verificada já no início do processo de maturação (TYÖPPÖNEN et al., 2003).

Características	Cepas isoladas das amostras de salames									
	Lim*	1	2	3	10	11	12	13	19	20
Gram	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Catalase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxidase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motilidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitrato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TSI	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A
H2S (TSI)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hemólise	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Urease	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dextrose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhamnose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Manitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maltose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esculina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xilose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camp teste <i>S. aureus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camp teste <i>E. coli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Características	Cepas isoladas das amostras de salames									
	Lim*	23	26	29	38	39	43	44	46	47
Gram	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Catalase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oxidase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motilidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitrato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TSI	A/A	A/A	A/A	A/K	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A
H2S (TSI)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hemólise	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Urease	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dextrose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhamnose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Manitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maltose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esculina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xilose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camp teste <i>S. aureus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camp teste <i>E. coli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\*Características da espécie *L. monocytogenes* (SILVA, JUNQUEIRA, SILVEIRA, 2007)

Quadro 1 - Características das cepas típicas de *Listeria* isoladas de amostras de salames artesanais, elaborados por pequenas indústrias do setor de carnes do sul do Brasil.

CONCLUSÃO

Das amostras de salames artesanais avaliadas, elaborados por pequenas indústrias do setor de carnes do sul do Brasil, em 8% foi verificado

a presença de *L. monocytogenes*. A implantação das Boas Práticas de Fabricação neste setor é fundamental para obter alimentos prontos para o consumo e de baixo risco para a saúde do consumidor.

REFERÊNCIAS

AMBROSIADIS, J. et al. Physicochemical, microbiological and sensory attributes for the characterization of Greek traditional sausages. **Meat Science**, v. 66, p. 279-287, 2004.

- BARBUTI, S.; PAROLARI, G. Validation of manufacturing process to control pathogenic bacteria in typical dry fermented products. **Meat Science**, v. 62, p. 323-329, 2002.
- BONNET, M.; MONTVILLE, T.J. Acid-tolerant *Listeria monocytogenes* persist in a model food system fermented with nisin-producing bacteria. **Letters in Applied Microbiology**, v. 40, p. 237-242, 2005.
- BORGES, M. F. et al. Occurrence of *Listeria monocytogenes* in salami. **Revista de Microbiologia**, v. 30, p. 362-364, 1999.
- BOZKURT, H.; ERKMEN, O. Effects of starter culture and additives on the quality of Turkish style sausage (sucuk). **Meat Science**, v. 61, p. 149-156, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 22, de 31 de julho de 2000, Anexo V. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Salame. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 03 de agosto de 2000. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1572>. Acesso em 04 mar. 2008
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 1-54.02 jan. 2000. Disponível em: <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=144&word=>. Acesso em: 20 abr. 2008.
- CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Public Health Dispatch: Outbreak of Listeriosis – Northeastern United States. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 51, n. 42, p. 950-951, 2002. Disponível em: http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/wk/mm5142.pdf Acesso em 10 mar. 2008.
- CORDANO, A.M.; ROCOURT, J. Occurrence of *Listeria monocytogenes* in food in Chile. **International Journal of Food Microbiology**, v.70, p. 175-178, 2001.
- DEGENHARDT, R.; SANT'ANNA, E. Survival of *Listeria monocytogenes* in low acid Italian sausage produced under Brazilian conditions. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 38, p. 309-314, 2007.
- DESTRO, M. T. *Listeria monocytogenes* na cadeia produtiva de alimentos: da produção primária ao consumidor final. São Paulo, 2006. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/9/tde-21012008-95727/> Acesso em 26 mar. 2008.
- FABER, J.M.; PETERKIN, P.I. *Listeria monocytogenes*, a Food-Borne pathogen. **Microbiological Reviews**, v. 55, n. 3, p. 476-511, 1991.
- FARBER, J.M.; COATES, F.; DALEY, E. Minimum water activity requirements for the growth of *Listeria monocytogenes*. **Letters in Applied Microbiology**, v. 15, p. 103-105, 1992.
- GANDHI, M.; CHIKINDAS, M. *Listeria*: a food pathogen that knows how to survive. **International Journal of Food Microbiology**, v. 113, p. 1-15, 2007.
- JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. Tradução de Eduardo César Tondo, et al. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- JOHNSON, J. L. et al. Fate of *Listeria monocytogenes* in tissues of experimentally infected cattle and in hard salami. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 54, n. 2, p. 497-501, 1988.
- NIGHTINGALE, K.K. et al. Validation of a traditional italian-style salami manufacturing process to control of *Salmonella* and *Listeria monocytogenes*. **Journal of Food Protection**, v. 69, n. 4, p. 794-800, 2006.
- OLIVEIRA, K. A. M.; MENDONÇA, R. C. S. Efeito da fermentação sobre a microbiota de embutidos cárneos. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 123, p. 12-17, 2004.
- RITTER, R. et al. Microbiologia Contaminante e patogênica de Lingüiça (Salame) colonial, analisada em quatro períodos distintos. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 113, p. 60-66, 2003.
- SAKATE, R. I. et al. Quantificação de *Listeria monocytogenes* em salames fatiados embalados a vácuo. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 53, n. 2, 2003.
- SAMELIS, J. et al. Quantification and characterization of microbial populations associated with naturally fermented Greek dry salami. **Food Microbiology**, v. 11, p. 447-460, 1994.
- SCHUCHAT, A.; SWAMINATHAN, B.; BROOME, C. Epidemiology of human listeriosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 4, n. 2, p. 169-183, 1991.
- SHANK, F. R. et al. US position on *Listeria monocytogenes* on foods. **Food Control**, v.7, n. 4/5, p. 229-234, 1996.
- THÉVENOT, D. et al. Prevalence of *Listeria monocytogenes* in 13 dried sausage processing plants and their products. **International Journal of Food Microbiology**, v. 102, p. 85-94, 2005.
- TILDEN, et al. A new route of transmission for *Escherichia coli*: infection from dry fermented salami. **American Journal of Public Health**, v. 86, p. 1142-1145, 1996.
- TYÖPÖNEN, S. et al. Survival of *Listeria monocytogenes* in North European type dry sausages fermented by bioprotective meat starter cultures. **Food Control**, v. 14, p. 181-185, 2003. ❖

# VIABILIDADE DE *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* EM BEBIDA FERMENTADA, SABORIZADA A PARTIR DE SORO LÁCTEO E INULINA.

William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão ✉  
Itaipu Binacional

Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Honório Domingos Benedet  
Universidade Federal de Santa Catarina

✉ terroso@itaipu.gov.br

## RESUMO

O presente trabalho teve como escopo desenvolver uma bebida composta por soro de leite e inulina, fermentada com micro-organismos probióticos, saborizada com polpa de salada de frutas, caracterizando-a em seus aspectos bioquímicos e microbiológicos quanto à qualidade e quantidade de *Lactobacillus acidophilus*. Foram testados 6 tratamentos onde T1= Bebida fermentada com 1% de fermento; T2= Bebida fermentada com 1% de fermento, 2% de inulina; T3= Bebida fermentada com 1% de fermento e 4% de inulina; T4= Bebida fermentada com 2% de fermento; T5= Bebida fermentada

com 2% de fermento e 2% de inulina e T6= Bebida fermentada com 2% de fermento e 4% de inulina. Os resultados demonstraram qualidade microbiológica dentro dos padrões da legislação vigente, sendo observado que com maior quantidade de inóculo houve crescimento significativamente maior do micro-organismo probiótico. Todos os tratamentos obtiveram contagens iniciais maiores que 7 log UFC/mL, valor este mantido até o final de 28 dias de estocagem à 6°C. Os testes bioquímicos empregados confirmaram a existência de *L. acidophilus*, onde os mesmos foram caracterizados como gram-positivos em forma de bacillus, e catalase negativos.

Palavras-chave: Alimento funcional. Probiótico. Inovação. Soro de leite.

## SUMMARY

*This present work aimed to develop a drink with fermented whey by probiotic microorganisms and flavored with fruit pulp. Microbiological and biochemical analysis were conducted to search the quality and quantity characteristics of this product. Six treatments were elaborated with different amounts of prebiotic fiber and inoculum. Treatment 1 was compounded by Fermented drink with 1% of inoculum and flavored with fruit pulp; Treatment 2 with Fermented drink added with 1% of inoculum,*

2% of inulin and flavored with fruit pulp; Treatment 3 with Fermented drink added with 1% of inoculum, 4% of inulin and flavored with fruit pulp; Treatment 4 with Fermented drink added with 2% of inoculum and flavored with fruit pulp; Treatment 5 with Fermented drink with 2% of inoculum, 2% of inulin, and flavored with fruit pulp; Treatment 6 with Fermented drink added with 2% of inoculum and 4% of inulin, wich differed by the amount of inoculum and inulin added. The results obtained had shown the microbiological quality in accordance to the Brazilian Legislation and it was observed that when the amount of inoculum was high the countings of the probiotic microorganism were significantly expressive. All Treatments presented inicial countings above 7 log UFC/mL, wich was maintained until 28 days of storage at 6oC. The biochemical analysis did confirm the presence of *L.acidophilus* as gran-  
-positive in the format of bacillus and the catalysis test also confirmed the microorganism as catalysis negative.

Keywords: Functional food. Probiotic. Inovation. Whey.

INTRODUÇÃO

Os consumidores estão cada vez mais preocupados com a saúde e qualidade de vida e em busca de soluções para restabelecerem o bem-estar físico e mental, entendendo que a dieta esteja diretamente ligada a essa intenção (PASSOS e PARK, 2003). Os alimentos prebióticos são alguns tipos de fibras alimentares, ou seja, carboidratos não digeríveis, que possuem uma configuração molecular que os tornam resistentes à ação de enzima. Exemplos de prebióticos eficientes e comercialmente disponíveis são: frutooligosacarídeos (FOS),

inulina e galactooligosacarídeos (TUOHY et al., 2003; FUCHS et al., 2005; HAULY; FUCHS; FERREIRA, 2005).

A definição atual de probiótico segundo Coppola (2004), é: suplemento alimentar microbiano vivo, que afeta de forma benéfica seu receptor, através da melhoria do balanço da microbiota intestinal. O conceito de simbióticos resulta da combinação de probióticos e prebióticos (RASTALL e MAITIN, 2002; TUOHY et al., 2003; HOLZAPFEL e SCHILLEN-GER, 2002). Desta forma, o presente trabalho visou desenvolver uma bebida fermentada simbiótica com o aproveitamento industrial do soro de leite, estudando a viabilidade do *Lactobacillus acidophilus* e a influência da adição de fibra prebiótica sobre o seu crescimento na bebida.

MATERIAL E MÉTODOS

O soro utilizado na preparação da bebida foi fornecido pela Alibra® Ingredientes LTDA na forma de pó. A primeira etapa compreendeu a fermentação do soro, variando-se a quantidade de inóculo utilizada (1% e 2%) e de fibra prebiótica (0%, 2% e 4%) conforme demonstrado no Quadro 1.

Esta etapa foi realizada com o intuito de avaliar a melhor maneira tecnológica de fermentar o soro de leite reconstituído a 7% de extrato seco total, de modo a obter a maior viabilidade do micro-organismo probiótico em estudo. O soro de leite em pó foi reconstituído em água, totalizando aproximadamente 7% de sólidos totais, com açúcar (5% p/v) sob agitação constante e vigorosa, e nos tratamentos necessários foram adicionados diferentes percentuais de inulina. Esta mistura foi aquecida até 85°C e mantida por 20 minutos em banho termostatizado. A mistura foi resfriada em banho de água e gelo até atingir 37°C, recebendo a cultura láctica probiótica em con-

dições assépticas. Os tratamentos foram incubados à 37°C, e o tempo de fermentação foi calculado a partir do início da inoculação até atingir a acidez próxima à 60° Dornic. Finalizada a fermentação, efetuou-se o resfriamento até 20°C, e em seguida a quebra do coágulo durante 30 segundos por agitação manual. Foi este então adicionado de polpa de salada de frutas (10% p/v), e armazenado em refrigerador à temperatura de aproximadamente 6°C.

A segunda etapa foi referente às análises microbiológicas. Foram realizadas análises de coliformes à 35°C e 45°C utilizando o método de Número Mais Provável (NMP/mL), bolores e leveduras por plaqueamento em superfície conforme a legislação vigente (BRASIL, 2000), e a contagem de micro-organismos probióticos, sendo esta em triplicata mediante análise de variância (teste F) e comparações múltiplas de Tukey, utilizando-se um nível de significância de 5%, e nos tempos 0,7,14,21 e 28 dias de estocagem. O meio utilizado foi o *Lactobacillus* MRS Agar, recomendado pelo grupo E-104 da *International Dairy Federation, International Standards Organization e Association of Official Analytical Chemists (IDF/ISO/AOAC GROUPE-104, 1995)*. Foram realizados testes de confirmação bioquímica do micro-organismo probiótico (catalase e coloração de Gram) conforme Silva (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características Microbiológicas de Qualidade

Os resultados das análises microbiológicas da bebida fermentada simbiótica resultante dos tratamentos estão apresentados na Tabela 1, demonstrando que o produto segue os limites preconizados pela legislação de leites fermentados ou cultivados, segundo a Resolução nº 5 de 13 de novembro de 2000 (BRA-

SIL, 2000), garantindo a segurança do seu consumo.

Análise Microbiológica de Probióticos

Pode-se observar na Tabela 2 que houve diferença significativa entre os tratamentos (p-valor<0,05), durante todo o período de armazenamento.

Com relação ao efeito das duas variáveis utilizadas nos diferentes tratamentos, verificou-se que com o aumento da quantidade de inóculo houve um crescimento significativamente maior do micro-organismo probiótico. Freitas e Jackix (2002),

avaliaram a estabilidade da oligo-frutose adicionada em suco misto de cenoura e laranja através de cromatografia líquida e observaram que houve uma perda desta no suco que variou de 42-64%, e que este oligosacarídeo havia sido hidrolisado em frutose devido à pasteurização e o efeito do pH, o que justifica não ter havido o efeito prebiótico esperado desta neste experimento, uma vez que a inulina foi adicionada ao soro antes do tratamento térmico. No leite acidófilo elaborado por Zacarchenco e Massaguer-Roig (2004), a contagem

inicial de *Lactobacillus acidophilus* foi de 8,869 log UFC/mL e no 21º dia 8,322 log UFC/mL. Neste estudo, as bebidas resultantes dos seis tratamentos apresentaram contagem inicial e no 28º dia maiores que aquelas encontradas pelos referidos autores. Superaram também a contagem de bactérias lácticas totais do leite fermentado recomendada pela legislação (BRASIL, 2000), que é de 7 log UFC/g. De acordo com Jelen e Lutz (1998), a sobrevivência de bactérias probióticas no produto alimentício é fundamental, necessitando

Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4	Tratamento 5	Tratamento 6
1º inoculo	1º inoculo	1º inoculo	2º inoculo	2º inoculo	2º inoculo
0% inulina	2% inulina	4% inulina	0% inulina	2% inulina	4% inulina

Quadro 1 - Quantidades de inóculo e inulina utilizados

Tabela 1 Resultado das análises microbiológicas da qualidade da bebida fermentada simbiótica.

Micro-organismos	Critério de aceitação	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4	Tratamento 5	Tratamento 6
Coliformes 30°C (NMP/mL)	102	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Coliformes a 45°C (NMP/mL)	101	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Bolores e Leveduras (UFC/mL)	2x102	<.10	2x101	<10	<10	<10	<10

Tabela 2 Contagem microbiológica de *Lactobacillus acidophilus* durante a estocagem.

Tempo (dias)	Tratamento1 (Log ufc/mL)	Tratamento2 (Log ufc/mL)	Tratamento3 (Log ufc/mL)	Tratamento4 (Log ufc/mL)	Tratamento5 (Log ufc/mL)	Tratamento6 (Log ufc/mL)	Test F
0	10,340±0,040 0c	10,507±0,058 6b	10,160±0,045 8d	10,850±0,045 8a	10,627±0,025 2a	10,700±0,017 3a	P<0,000 1
7	10,287±0,047 3c	10,453±0,020 8b	10,083±0,051 3d	10,637±0,041 6a	10,587±0,015 3a	10,623±0,025 2a	P<0,000 1
14	9,357±0,0981 b	10,010±0,616 5ab	9,833±0,2062 ab	10,353±0,168 0a	9,767±0,0751 ab	9,713±0,0981 ab	P=0,020 4
21	8,900±0,0700 b	8,877±0,0850 b	9,543±0,0513 a	8,947±0,0153 b	8,763±0,1026 bc	8,600±0,0361 c	P<0,000 1
28	7,360±0,1473 b	7,477±0,0503 b	8,493±0,1102 a	7,330±0,0985 b	8,267±0,2779 a	7,367±0,1069 b	P<0,000 1

alcançar populações suficientemente elevadas, da ordem de 7 log UFC/mL, para ser de importância fisiológica ao consumidor, contagem esta alcançada em todos os tratamentos do presente estudo.

A confirmação bioquímica do *L. acidophilus* foi feita através da coloração de Gram e teste da catalase, que os caracterizou como gram-positivos em forma de bacilos e catalase negativos.

#### CONCLUSÃO

Com referência ao efeito da inulina e inóculo adicionados nos diversos experimentos sobre a população de bactérias probióticas, apenas o Tratamento 6 proporcionou um aumento significativo na população de *Lactobacillus acidophilus*.

A contagem total de probióticos nas bebidas resultantes das seis formulações foi de 10,700 log a 10,160 log UFC/mL, no primeiro dia e 7,330 log a 8,493 log UFC/mL após 28 dias de estocagem, atendendo aos requisitos descritos na literatura, assim como os da legislação vigente de bebidas lácteas (BRASIL, 2000), que preconizam que todos os micro-organismos produtores de fermentação láctica devem ser viáveis e presentes no

produto em quantidades mínimas de 7 log UFC/mL.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. MAPA. Resolução nº 5 de 13/11/2000 – Padrão de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, 2000.
- COPPOLA, M. M. Probióticos e resposta imune. **Rev. Ciência Rural**, v.34, n. 4, p. 11297-1303, 2004.
- FREITAS, D.D.G.C., JACKIX, M.N.H. Estabilidade de fruto-oligossacarídeos adicionado em suco misto de laranja e cenoura. In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2002. **Anais...** Porto Alegre: XVIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2002. p.1.819-1.823.
- FUCHS, R.H.B.; BORSATO, D.; BONA, E.; HAULY, C. O. Iogurte” de soja suplementado com oligofrutose e inulina. **Rev. de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.1, 2005.
- HAULY, M.C.O.; FUCHS, R.H.B.; FERREIRA, S. H. P. Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. **Rev. de Nutrição**, v.18, n.5, 2005.
- HOLZAPFEL, W.H.; SCHILLENGER, U. Introduction to pre-and probiotics. **Food Research International**, v.35, p.109-116, 2002.
- IDF/ISO/AOAC GROUP E-104,1995. Detection and enumeration of *Lactobacillus acidophilus*. Bulletin of the International Dairy Federation, n.306, p. 23-33, 1995.
- JELLEN, P.; LUTZ, S. Functional milk and dairy products. In: MAZZA, G., ed. Functional foods: biochemical and processing aspects. Lancaster: Technomic Publishing, 1998. p.357-381.
- PASSOS, L.M.L. ; PARK, Y.K. Frutooligossacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos. **Ciência Rural**, v.33, n.2, 2003.
- RASTALL, R.; MAITIN, V. Prebiotics and synbiotics: towards the next generation. **Current opinion in biotechnology**, v.13, p. 490-496, 2002.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N. F.A. **Manual de Métodos de análise microbiológica dos alimentos**, São Paulo: Varela, 1997
- TUOHY, K.M.; PROBERT, H.M.; SMEJKAL, C. W.; GIBSON, G.R. Using probiotics and prebiotics to improve gut health. **Therapeutic focus reviews**, v.8, n.15, p.692-700, 2003.
- ZACARCHENCO, P. B.; MASSAGUER-ROIG, S. Avaliação sensorial, microbiológica e de pós-acidificação durante a vida-de-prateleira de leites fermentados contendo *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium longum* e *Lactobacillus acidophilus*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.4, out/dez, 2004. ❖

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE MÉIS COMERCIALIZADOS NA REGIÃO DO VALE DO JAGUARIBE, CE.

Dyego da Costa Santos  
Faculdade de Tecnologia CENTEC – FATEC Limoeiro do Norte, CE.

Luís Gomes de Moura Neto ✉  
Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos - UFC

Joabis Nobre Martis  
Faculdade de Tecnologia CENTEC – FATEC Limoeiro do Norte, CE.

Kelly de Fátima Nogueira Lima Silva  
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

✉ netugomes@gmail.com

#### RESUMO

Diversos autores afirmam que o mel não é um meio estéril e está susceptível à contaminação. A manipulação sem observação das normas de higiene; a umidade superior a 22%, o que ocasiona aumento na atividade de água; as más condições de beneficiamento ou armazenamento são fatores que irão favorecer o desenvolvimento de micro-organismos. Entre os meses de fevereiro a junho de 2007, foram analisadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Tecnologia CENTEC de Limoeiro do Norte, 19 amostras de méis comercializadas na Região do Vale do Jaguaribe-CE, coletadas em

pontos que comercializam produtos apícolas, como: supermercados, farmácias, lojas de produtos apícolas e lojas de produtos naturais. O Trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e as condições higiênico-sanitárias do mel comercializado na Região em estudo. Para a determinação de Fungos e Leveduras; *Salmonella* e Coliformes a 35°C utilizou-se o método descrito pelo APHA – Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Das amostras analisadas, 100% apresentaram ausência de *Salmonella* e Coliformes a 35° C em 25g e 1g de amostra, respectivamente. Quanto aos ensaios de Bolors e leveduras, 8 amostras (42,10%)

apresentaram mais de 10UFC/g, que é o padrão estabelecido pela Portaria nº 367/97 (BRASIL, 1997 A) Portaria nº 451/97 (BRASIL, 1997B). Isto nos mostra que há deficiência no controle higiênico-sanitário na produção do mel, tornando-se necessário o atendimento por parte dos produtores às normas de Boas Práticas de Fabricação desse alimento.

Palavras-chave: Contaminação. Boas Práticas de Fabricação. Controle higiênico-sanitário.

#### SUMMARY

Several authors claim that honey is not sterile and is susceptible to



contamination. Manipulation without observing the rules of hygiene; moisture exceeding 22%, causing an increase in water activity, poor conditions of processing or storage are factors that will encourage the growth of microorganisms. Between the months of February to June 2007 were analyzed at the Laboratory of Food Microbiology, Faculty of Technology CENTEC of Limoeiro do Norte, 19 samples of honey marketed in the region of Vale do Jaguaribe-CE points collected in selling bee products, as supermarkets, pharmacies, shops, agriculture products and food stores. The work was to evaluate the microbiological quality and sanitary conditions of the honey sold in the region under study. For the determination of fungi and yeasts, *Salmonella* and *Coliforms* at 35 °C was used the method described by APHA - Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Of the samples analyzed, 100% had *Salmonella* and *Coliforms* at 35 °C in 25g and 1g of sample, respectively. For the tests of Yeast and 8 samples (42.10%) had more than 10UFC / g, which is the standard established by Decree No. 367/97 (BRAZIL, 1997 A) Ordinance No. 451/97 (BRAZIL, 1997B). This shows that there is deficiency in the hygienic-sanitary control in the production of honey, making it necessary to call on the part of producers to the standards of Good Manufacturing Practices of the food.

Keywords: Contamination. Good Manufacturing Practices. Hygienic-sanitary control.

## INTRODUÇÃO

Entende-se por mel o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas

de plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas das mesmas de onde as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colméia (BRASIL, 2000).

Como o mel é resultado da desidratação e transformação do néctar, a quantidade de mel que pode ser obtida de uma determinada planta varia com os fatores que influenciam a produção e a concentração de néctar e, ainda, com a concentração e proporções de seus carboidratos, com a quantidade de flores da área e com o número de dias em que as flores estão secretando néctar (CRANE, 1975).

Como produto de origem natural, os méis de *Apis mellifera*, apresentam uma microbiota própria e com um comportamento característico. Esta microbiota pode ser dividida em dois grupos: os micro-organismos próprios do mel que são introduzidos pelas abelhas na colméia, com o néctar, pólen ou melato, ou durante a operação de limpeza por elas realizada, ao veiculá-los sobre ou dentro de seu organismo e outros considerados micro-organismos ocasionais ou acidentais, que são introduzidos de maneira fortuita por falta de higiene na manipulação e beneficiamento do mel. Sua carga microbiana a princípio pode ser considerada baixa, quando comparada a outros produtos de origem animal, como o leite (ABREU et al., 2005).

O néctar, pela sua constituição, é meio ótimo ao desenvolvimento dos micro-organismos; porém, após se transformar em mel, adquire condições adversas à multiplicação bacteriana (CRANE, 1983).

O mel apresenta alto valor nutritivo e possui propriedades medicinais, geralmente associadas à presença de compostos fenólicos e à enzima glicose-oxidase, sendo esta última responsável pela produção de peróxido de hidrogênio (inibina), um forte agente oxidante que ataca o envoltório

de micro-organismos (DE MARIA & MOREIRA, 2003).

Os micro-organismos com capacidade de se desenvolver em um ambiente tão concentrado em açúcares são conhecidos como osmofílicos ou sacarofílicos. Eles provêm das flores do meio ambiente, da manipulação do mel, do equipamento utilizado na extração e das condições de envase (ABREU et al., 2005).

As leveduras osmofílicas, pertencentes ao gênero *Saccharomyces* são responsáveis pela fermentação do mel quando as condições de umidade permitem. Dentro deste gênero as espécies mais frequentes são *Saccharomyces bisporus* variedade *mellis*, *S. rouxii*, *S. bailii* variedade *osmophilus* (CRANE, 1987). Lengler (2002), relata que a presença de leveduras no mel ocorre devido à contaminação por descuido no manejo, centrifugas mal lavadas, utilização de centrifugas de latão, favos muito escuros e estocagem prolongada do mel nas melgueiras.

O maior problema relacionado com a presença de bolores e leveduras é a fermentação, que resulta do consumo dos açúcares pelas leveduras, com produção de numerosos subprodutos que alteram o paladar e o aroma do mel. Os fungos são trazidos pelas abelhas para a colméia, sendo o seu habitat normal os nectários das flores. Muitos deles não sobrevivem quando se eleva a concentração dos açúcares à medida que o néctar é transformado em mel, mas outros podem resistir e se multiplicar (HOOPER, 1976).

O mel que contém menos de 20% de umidade não fermenta, pois o desenvolvimento de micro-organismos é inibido em baixas atividades de água. As leveduras são inibidas no seu crescimento a temperaturas inferiores a 10°C e acima de 27°C (HOOPER, 1976; MOLAN, 1996).

As legislações brasileiras vigentes (BRASIL, 2000, 2001) não exigem realizações de análise microbiológica em mel. Estabelecem apenas que

sejam seguidas práticas de higiene na manipulação do produto.

O Trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e as condições higiênico-sanitárias do mel comercializado na Região do Vale do Jaguaribe, Ceará.

## MATERIAL E MÉTODOS

Entre os meses de fevereiro a junho de 2007, foram analisadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Tecnologia CENTEC de Limoeiro do Norte, 19 amostras de méis comercializadas na Região do Vale do Jaguaribe-CE, coletadas em pontos que comercializam produtos apícolas, como: supermercados, farmácias, lojas de produtos apícolas e lojas de produtos naturais. Para se determinar as análises microbiológicas a serem realizadas utilizou-se a Portaria nº 451/97 do Ministério da Saúde (MS) e a Portaria 367/97 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que estabelece: Pesquisa de *Salmonella* – ausência em 25g; Fungos e Leveduras – Máximo de 10UFC/g

e Coliformes a 35°C – ausência de 1g. Para pesquisa de *Salmonella* utilizou-se o método descrito pelo APHA – Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Chapter 25, Método 25.5, 3rd Ed. 1992; para Fungos e Leveduras utilizou-se o método descrito pelo APHA – Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Chapter 16, Método 16.5, 3rd Ed. 1992; para Coliformes a 35°C utilizou-se o método descrito pelo APHA – Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Chapter 24, Método 24.5, 3rd Ed. 1992.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das análises microbiológicas.

Das amostras analisadas, 100% apresentaram ausência de *Salmonella* e Coliformes a 35°C em 25g e 1g de amostra, respectivamente.

Quanto aos ensaios de Bolores e leveduras, 8 amostras (42,10%) apre-

sentaram mais de 10UFC/g, que é o padrão estabelecido pela Portaria nº 367/97 (BRASIL, 1997 A) e Portaria nº 451/97 (BRASIL, 1997B), isto demonstra um descuido no manejo, processamento e armazenamento desse produto. O desenvolvimento de fungos e leveduras no mel está associado com alguns parâmetros físico-químicos, como umidade e acidez; também com as condições de armazenamento e estocagem do produto como temperatura e umidade relativa do ar (ABREU et al., 2005).

Souza (2004), analisando as características físico-químicas de 11 amostras de mel de abelha da espécie *Melipona asilvai*, provenientes da região semi-árida do Estado da Bahia, concluiu que o teor de umidade elevado merece maior cuidado na manipulação do mel durante a coleta, processamento e armazenamento, evitando a sua contaminação por microrganismos que causam a depreciação do produto.

Abreu et al. (2005), encontraram em estudo de 51 amostras de méis não inspecionados comercializados no Estado do Rio de Janeiro, um índice

Tabela 1 – Valores obtidos das determinações microbiológicas do mel comercializado na Região do Vale do Jaguaribe-CE.

Amostra	Mofos e Leveduras UFC/g	Coliformes a 35°C NMP/g	Salmonella
A <sub>1</sub>	<10	Ausência	Ausência
A <sub>2</sub>	<10	Ausência	Ausência
A <sub>3</sub>	<10	Ausência	Ausência
A <sub>4</sub>	8x10 <sup>1</sup>	Ausência	Ausência
A <sub>5</sub>	3x10 <sup>1</sup>	Ausência	Ausência
A <sub>6</sub>	3x10 <sup>1</sup>	Ausência	Ausência
A <sub>7</sub>	<10	Ausência	Ausência
A <sub>8</sub>	1x10 <sup>1</sup>	Ausência	Ausência
A <sub>9</sub>	1x10 <sup>1</sup>	Ausência	Ausência
A <sub>10</sub>	18x10 <sup>1</sup>	Ausência	Ausência
A <sub>11</sub>	<10	Ausência	Ausência
A <sub>12</sub>	2x10 <sup>1</sup>	Ausência	Ausência
A <sub>13</sub>	<10	Ausência	Ausência
A <sub>14</sub>	<10	Ausência	Ausência
A <sub>15</sub>	3 x 10 <sup>1</sup>	Ausência	Ausência
A <sub>16</sub>	3 x 10 <sup>1</sup>	Ausência	Ausência
A <sub>17</sub>	<10	Ausência	Ausência
A <sub>18</sub>	<10	Ausência	Ausência
A <sub>19</sub>	6 x 10 <sup>1</sup>	Ausência	Ausência

de reprovação para fungos e leveduras de 33,3% das amostras analisadas com mais de 10UFC/g.

Diversos autores afirmam que o mel não é um meio estéril e está susceptível à contaminação. A manipulação sem observação das normas de higiene; a umidade superior a 2%, o que ocasiona aumento na atividade de água; as más condições de beneficiamento ou armazenamento são fatores que irão favorecer o desenvolvimento de micro-organismos (ABREU et al., 2005).

No mel raras vezes se encontram *Staphylococcus* e bactérias entéricas (MATUELLA E TORRES, 2000). A presença de enterobactérias totais em certos tipos de mel são indícios de uma contaminação fecal originada por deficientes condições de extração e beneficiamento e da própria comercialização.

Nevas et al. (2005), estudaram a presença de *Clostridium botulinum* em 294 amostras de méis da Dinamarca, Noruega e Suécia. Esporos da bactéria foram encontrados em 26% das amostras dinamarquesas, 10% das amostras norueguesas e 2% das amostras suecas. Entre as amostras de méis da Turquia analisadas por Küplülü et al. (2005), 12,5% estavam contaminadas com esporos de *Clostridium botulinum*.

Iurlina e Fritz (2005), pesquisaram o número de bactérias mesófilas aeróbias, coliformes totais, bolores e leveduras, e a presença de *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Clostridium* sulfito-redutores, *Paenibacillus larvae* e *Bacillus* spp em 70 amostras de méis poliflorais da Argentina. O número de bactérias mesófilas aeróbias e bolores e leveduras foi menor que 103 UFC/g em todas as amostras. Coliformes fecais, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp. e *Clostridium* sulfito-redutores não foram detectados, mas *P. Larvae* sub spp. *larvae*, *Bacillus cereus*, *Bacillus pumilus* e *Bacillus laterosporus* foram encontrados entre as amostras.

## CONCLUSÃO

Os resultados mostram que 8 amostras de méis (42,10%) apresentaram-se inadequadas para o consumo. Frente a esses resultados conclui-se que:

- O seu consumo seria um risco para saúde pública em virtude da formação de micotoxinas, principalmente em crianças;

- Há deficiência no controle higiênico-sanitário na produção do mel, tornando-se necessário o atendimento por parte dos produtores às normas de Boas Práticas de Fabricação do mel.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, B. et al., **Avaliação Microbiológica de Méis não Inspeccionados Comercializados no Estado do Rio de Janeiro**. Revista Higiene Alimentar, v. 19 n.128, p. 109 – 112, jan./fev. 2005.
- BRASIL. Leis, decretos, etc. Resolução – RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, n.7 – E, Seção 1, 10 jan. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 out. 2000. Seção 1, p. 16-17.
- BRASIL. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Portaria nº367, de 04 de Setembro de 1997A. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Brasília, 1997. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 set. 1997. 1997. Seção I.
- BRASIL. Regulamento Técnico Princípio Geral para o Estabelecimento de Critérios e Padrões Microbiológicos para Alimentos. Portaria nº451, de 19 de Setembro de 1997B. Ministério da Saúde. Brasília, 1997. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 set. 1997. 1997. Seção I, p. 21005 q 21012.
- CRANE, E. **O Livro do mel**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1987. 230 p.
- CRANE, E. **Honey: a comprehensive survey**. London: Heinemann, 1975. 608 p.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **Revised Codex Standard for Honey**. Codex Stan 12 – 1981, 2. Rev., 2001. 7 p. Disponível em: <[http://www.codexalimentarius.net/web/standard\\_list.do?lang=em](http://www.codexalimentarius.net/web/standard_list.do?lang=em)>. Acesso em: 11 nov. 2005.
- KÜPLÜLÜ, Ö. et al. **Incidence of Clostridium botulinum spores in honey in Turkey**. Food Control, v. 17, p. 222–224, 2005.
- HOOPER, T. **Guia do Apicultor**. [S.1]: Publicações Europa-América, 1976, p223-266.
- IURLINA, M. O.; FRITZ, R. **Characterization of microorganisms in Argentinean honeys from different sources**. International Journal of Food Microbiology, v. 105, p. 297 – 304, 2005.
- LENGLER, Silvio. **Apicultura – Manejo, Nutrição, Sanidade e Produtos das Abelhas**. 6 ed. Santa Maria: 2002
- MATUELLA, Marilene; TORRES, Vladimir Stolzenberg. **Teste da Qualidade da Qualidade Microbiológica do Mel produzidos nos arredores do lixão, no Município de Chapecó – SC**. Revista Higiene Alimentar, vol.14, n.70, p.73-77, mar. 2000.
- MERCOSUL. **Regulamento Técnico Mercosul “Identidade e Qualidade do Mel”**. Resolução GMC N° 15/94. Montevideu, 1999. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/consultaslegis/do/consultaLei?op=viewTextual&codigo=6020>>. Acesso em: 06 dez. 2005.
- MOLAN, P. C. Honey as na antimicrobial agent. In: MIZRAHI; LENSKY. **Bee Products**. New York: Penum, 1996. p. 27 – 37.
- NEVAS, M. et al. Prevalence and diversity of Clostridium botulinum types A, B, E and F in honey produced in the Nordic countries. **International Journal of Food Microbiology**, v. 105, p. 145– 151, 2005.
- VANDEZNNT, C.F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. Washington: APHA, 3<sup>rd</sup> ed., 1219p, 1992. ❖



## Conteúdo:

Cortes da carne bovina, com farta ilustração fotográfica. Rendimento médio dos diversos tipos de cortes. Como cortar a carne na preparação. Legislação sobre comercialização das carnes (Portaria n. 304 e seguintes). Fornecedores de carnes e de equipamentos. Recomendações para higiene e limpeza dos estabelecimentos.

Preço: R\$ 35,00 (frete incluso, para todo o Brasil).

## Informações e pedidos:

Redação de 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)

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ALFACE (*LACTUCA SATIVA*), COMERCIALIZADA NA CIDADE DE PARÁ DE MINAS, MG.

Lana Claudinez dos Santos ✉  
Liliane Aparecida de Faria  
Erny Marcelo Simm  
Marcelo de Paiva Bechtluft

Departamento de Microbiologia de Alimentos - Faculdade de Pará de Minas - FAPAM

✉ lanaclaudinez@bol.com.br

## RESUMO

A alface (*Lactuca sativa*) é a hortaliça folhosa mais comercializada no Brasil. Seu baixo valor calórico e alto teor nutritivo qualificam este alimento para diversos tipos de dietas. Seu consumo sob a forma crua possibilita a ocorrência de enfermidades intestinais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica das alfaces de cultivo tradicional e variedade cressa, comercializadas em diferentes regiões da cidade de Pará de Minas-MG. Dentre as amostras analisadas, 20% apresentaram baixos padrões higiênico-sanitários, evidenciados pela presença de coliformes termotolerantes. Não foi identificada presença de *Salmonella* sp. em nenhuma das amostras. Diante disso, a Vigilância Sanitária do município deveria intensificar a

fiscalização da qualidade das hortaliças comercializadas no mercado local e ainda incentivar ações educativas.

Palavras-chave: Hortaliça. Coliformes termotolerantes. *Salmonella* sp.

## SUMMARY

*The lettuce Lactuca sativa is the most commercialized greenstuff with leaves in Brazil. Its low calorific and high nutritive value, qualified this food for a variety of diets. Eating it raw, enable some intestinal diseases. The purpose of this work was evaluate the microbiologic quality of lettuces cultured by the traditional type and rugged variety, commercialized in different regions in the city of Pará de Minas. Among the samples analyzed, 20% showed low sanitary-hygienic*

*patterns, evidenced by the presence of term tolerant coliforms. It hasn't identified the presence of Salmonella sp. in none samples. Because of this the Health Surveillance of Pará de Minas should have intensify the inspection of the greenstuffs commercialized in the local market and should've encourage educative actions.*

Keywords: Greenstuff. Coliforms. *Salmonella* sp.

## INTRODUÇÃO

Na sociedade atual, a incorporação de novos hábitos tais como a busca por alimentos frescos, pouco

calóricos, mais nutritivos, saborosos e de alta qualidade são fundamentais para facilitar e tornar mais prática e saudável a vida das pessoas. Esses e outros fatores explicam o crescente consumo de produtos hortícolas, pois os consumidores cada vez mais conscienciosos da relação entre a dieta e prevenção de doenças vêm modificando seus hábitos alimentares (OKURA; MARIANO; TEIXEIRA, 2006; ROSA; MARTINS; FOLLY, 2005).

Os avanços em técnicas agrônomicas permitiram à produção industrial fornecer quase todos os tipos de hortaliças de alta qualidade durante o ano todo e dentre as hortaliças de grande consumo no Brasil, encontra-se a alface (*Lactuca sativa*), sexta hortaliça em importância econômica e oitava em termos de volume produzido, o que vem incentivando inúmeros estudos sobre essa cultura. Sua forma predominante de comercialização é *in natura* (ROSA; MARTINS; FOLLY, 2005; OKURA; MARIANO; TEIXEIRA, 2006).

A alface já era cultivada há milênios na bacia do Mediterrâneo, sendo muito apreciada pelos antigos gregos quase que exclusivamente na forma de sala da crua *in natura*. Acredita-se que foi introduzida no Brasil pelos portugueses no século XVI, tornando-se atualmente a folhosa mais consumida pelos brasileiros (OKURA; MARIANO; TEIXEIRA, 2006).

A alface (*Lactuca sativa*) é produzida para consumo de suas folhas e seu cultivo vem sendo praticado na forma tradicional, hidropônica e orgânica, podendo influenciar nas propriedades desta hortaliça (SANTANA et al, 2006) A planta cresce rente ao chão, ficando sujeita à presença de micro-organismos, insetos, caracóis, lesmas e outros pequenos animais e parasitos de vida livre presentes no solo, águas residuais ou águas de irrigação podendo ser contaminadas antes e/ou após a co-

lheita (NASCIMENTO et al, 2005; OKURA; MARIANO; TEIXEIRA, 2006; SANTANA et al, 2006).

O consumo de hortaliças, como a alface, é amplamente recomendado devido sua boa qualidade de fibras, além de ser rica em vitaminas, sais minerais e cálcio. Apresenta propriedades organolépticas agradáveis, tais como cor, textura, aroma e sabor. Qualifica-se nas dietas em geral principalmente as de baixas calorias, favorecendo grandemente o seu consumo, constituindo-se em componente imprescindível das saladas, decorações de pratos e confecção de sanduíches dos brasileiros (NASCIMENTO et al, 2005; OKURA; MARIANO; TEIXEIRA, 2006; SANTANA et al, 2006).

As saladas com hortaliças cruas são comumente associadas à presença de várias espécies de micro-organismos, entre os quais estão a *Escherichia coli*, *Salmonella* e *Coliformes*, estes últimos, indicadores de condições de higiene inadequadas durante o cultivo, processamento, embalagem e transporte das hortaliças (NASCIMENTO et al, 2005; SANTOS et al, 2004).

A qualidade e segurança de hortaliças frescas dependem de sua microbiota, principalmente a flora microbiana inicial. Cada etapa percorrida entre o produtor e o consumo final influenciará os aspectos microbiológicos do produto. Manuseio, armazenamento, transporte e comercialização incorretos podem comprometer a qualidade e segurança do produto através do aumento da população de micro-organismos (MAISTRO, 2003; NASCIMENTO; CATANOZI, 2003).

No Brasil, não bastando a elevação da incidência de doenças microbianas de origem alimentar, são poucos os trabalhos que avaliam a qualidade das hortaliças consumidas pela população (SANTANA et al, 2006). Com base nisso, o presente estudo teve por objetivo avaliar a qualidade micro-

biológica da alface (*Lactuca sativa*) comercializada na cidade de Pará de Minas - MG, e verificar a potencialidade dessa hortaliça como veículo transmissor de patógenos alimentares.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas, conforme a RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001, cinco amostras de alface (*Lactuca sativa*) de cultivo tradicional, variedade cressa, de seis estabelecimentos varejistas comerciantes de hortaliças, aqui denominados por letras de A a F, localizados em diferentes regiões da cidade e devidamente registrados na Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais, área I, sediada em Pará de Minas, M.G, totalizando trinta amostras. Estabeleceu-se como unidade amostral, um pé de alface, independente de seu tamanho e peso. Adotou-se como critério de seleção a aquisição de alfaces que apresentassem qualidade física satisfatória e características organolépticas próprias.

As amostras foram coletadas separadamente e de forma aleatória, através da seleção de alfaces frescas, *in natura* e que atendessem aos critérios estabelecidos. Em seguida, as amostras foram acondicionadas individualmente em sacos de polietileno esterilizados em autoclave a 121°C por 15 minutos, de primeiro uso, identificadas, colocadas em caixas de isopor e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Pará de Minas - FAPAM, para a realização das análises.

Para a execução das análises microbiológicas, foram descartadas de cada amostra as partes impróprias para o consumo, selecionando-se as partes comestíveis de cada alface. Desta última, procedeu-se à separação das folhas, as quais foram recolhidas nos sacos de polietileno. Em seguida, foram adicionados às folhas de alface contidas em cada saco plástico, 500 mL de solução salina 0,85% pv esté-

ril, realizando-se uma agitação manual, em diferentes sentidos durante 90 segundos. O diluente foi recolhido em um béquer estéril, procedendo-se às devidas diluições.

As análises microbiológicas realizadas foram a determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais (35°C) e termotolerantes (44,5°C) conforme a metodologia proposta por Silva, Junqueira e Silveira (2001) e pesquisa de *Salmonella* sp, segundo Bechlufft (1999).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das análises microbiológicas, observou-se que todas as amostras de alface apresentaram alta contagem de coliformes totais. Quanto à contagem de coliformes termotolerantes, 6 (20%) das 30 amostras analisadas apresentaram-se em desacordo com a legislação vigente para este grupo determinada pela RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (Figura 1), a qual estabelece um parâmetro máximo de 10<sup>2</sup> UFC/ mL para cada

unidade amostral de alface fresca, *in natura*. Altas contagens deste grupo indicam contaminação de origem fecal e qualidade higiênico-sanitária insatisfatória.

Os estabelecimentos F, C e E apresentaram respectivamente, o maior número de amostras em desacordo com a legislação para coliformes termotolerantes. No estabelecimento F, o número presente nas amostras oscilou entre 460 NMP/mL e ≥2400 NMP/mL. Os valores encontrados nas amostras insatisfatórias do estabelecimento C foram de 460 NMP/mL e 1100 NMP/mL, enquanto a amostra do estabelecimento E apresentou 240 NMP/mL (tabela 1).

A pesquisa de *Salmonella* sp mostrou ausência deste micro-organismo em todas as amostras, estando em conformidade com a legislação.

A contaminação da alface pode ter sido originária do solo, da água de irrigação, da cadeia de produção, do ar, insetos ou mesmo da exposição a diversos agentes nos locais de comercialização. Altas contagens de

coliformes termotolerantes podem indicar a presença de patógenos como a *Escherichia coli*, a qual pode desencadear danos à saúde do consumidor.

Alguns autores encontraram resultados semelhantes ao deste estudo. Paula et al (2003), em seu estudo, encontraram uma contagem de coliformes termotolerantes acima do padrão em 53,3% das amostras. Soares e Cantos (2003), em seu trabalho, identificaram diferentes percentuais de contaminação nos diversos pontos de recolhimento de amostras, contudo todas apresentaram contagens elevadas de coliformes termotolerantes. De forma semelhante, Souza, Bezerra e Furtado (2006), no trabalho Avaliação higiênico-sanitária de alfaces (*Lactuca sativa*) cultivadas pelos processos convencional e hidropônico comercializadas em Rio Branco, verificaram que 62,5% das amostras estudadas encontravam-se fora do limite máximo para coliformes termotolerantes exigido pela legislação e que 100% destas apresentavam ausência para *Salmonella* sp. Analogamente, Nas-

Tabela 1 - Número de amostras em desacordo com a RDC nº 12 de 02 de Janeiro de 2001 para coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp em cada estabelecimento analisado.

Estabelecimento	Amostras coletadas	Amostras em desacordo	Presença/ ausência de <i>Salmonella</i> sp
A	5	0	Ausência
B	5	0	Ausência
C	5	2	Ausência
D	5	0	Ausência
E	5	1	Ausência
F	5	3	Ausência

cimento et al (2005) e Santana et al (2006), não identificaram a presença de *Salmonella* sp. em seus estudos.

Em pesquisa realizada por Oliveira et al (2006), foi detectada a presença de coliformes termotolerantes em todas as amostras avaliadas. Nenhuma amostra atendia aos padrões de qualidade estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA.

No trabalho de Santos et al (2004), observou-se contagens elevadas de coliformes termotolerantes em 17 (85%) das 20 amostras estudadas, com resultados entre 120 e ≥2400 NMP/g, ultrapassando o limite máximo determinado pela RDC 12.

Rosa, Martins e Folly (2005), analisando hortaliças provenientes de hortas comunitárias, encontraram elevada concentração de coliformes fecais nas amostras analisadas, indicando contaminação de origem fecal. Dentre as 30 amostras estudadas, 23 (77%) não se enquadravam nos parâmetros exigidos pela ANVISA.

#### CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciaram que 20% das amostras de alface comercializadas no município de Pará de Minas-MG estavam contaminadas com coliformes termotolerantes, portanto encontram-se fora dos padrões microbiológicos

preconizados pela ANVISA. Embora não tendo sido identificada a presença de *Salmonella* sp. nas amostras analisadas, deve-se ressaltar a importância das alfaces como veículo transmissor deste patógeno.

Diante disso, a Vigilância Sanitária do município de Pará de Minas-MG deveria intensificar a fiscalização da qualidade das hortaliças comercializadas no mercado local e ainda incentivar ações educativas sobre os preceitos básicos de higiene pessoal, bem como a orientação aos produtores, manipuladores de alimentos e para a população em geral quanto à importância da lavagem cuidadosa e desinfecção das mesmas antes do consumo.

#### REFERÊNCIAS

- ALEIXO, J. A. G. et al. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. **Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, set/dez. 2003.
- BECHTLUFFT, M. P. **Resistência a antimicrobianos e perfil de DNA plasmidial em enterobacteriaceae isoladas de uma estação de tratamento de esgoto e águas superficiais**. 1999. 152f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola e do Meio Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.
- 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. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v21n2/7467.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC n.12, 02 de janeiro de 2001**. Aprova o Regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <<http://www.anvisa.com.br>>. Acesso em: 03 set. 2007.

BONNAS, D. S. et al. Qualidade higiênico-sanitária de vegetais minimamente processados no município de Uberlândia, M. G. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.19, n.133, jul. 2005.

FALAVIGNA, L. M. et al. Qualidade de hortaliças comercializadas no noroeste do Paraná, Brasil. **Parasitol. Latinoam.**, v. 60, n. 3-4 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/parasitol/v60n3-4/art07.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2007.

FARIA, M. I.; FALCÃO, C. A. C.; TÓRTORA, J. C. O. Contaminação microbiana e melhoria do sistema produtivo de alfaces (*Lactuca sativa*), de cultivo tradicional e hidropônico, no Rio de Janeiro. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 133, jul. 2005.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

FORTUNA, J. L. ; FRANCO, R. M.. Pequeno dossiê epidemiológico da *Salmonella*, como causadora de infecções alimentares. **Rev.**

#### Resultado do Teste de Coliformes Termotolerantes aplicado em amostras de alface coletadas em Pará de Minas - MG.

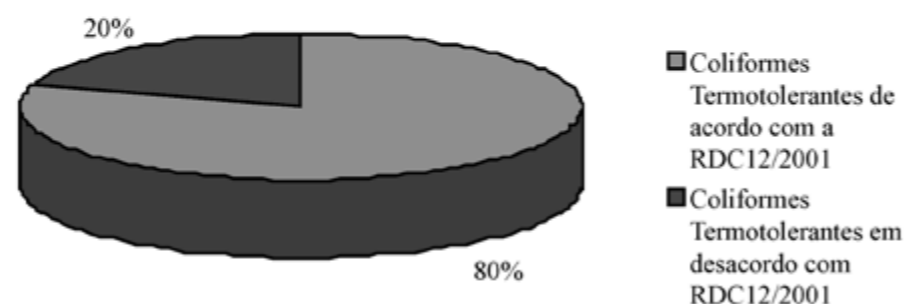


Figura 1 - Resultado do Teste de Coliformes Termotolerantes aplicado em amostras de alface coletadas em Pará de Minas-MG em comparação com a RDC nº12 de 02 de Janeiro de 2001.

**Higiene Alimentar**, v. 19, n. 128, jan./fev. 2005.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.

FURLANETO, L.; SANTINI, M. S.; VELASCO, F. A. S. Análise microbiológica de vegetais e hortaliças minimamente processadas. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 131, maio 2005.

GERMANO, P., M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo: Varela, 2001.

GUIMARAES, A. M. et al. Frequência de enteroparasitas em amostras de alface (*Lactuca sativa*) comercializadas em Lavras, Minas Gerais. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** Uberaba, v. 36, n. 5, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0037-8682200300050010014&Ing=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 jan. 2008.

HOLT, J. G. et al. **Bergey's manual of determinative bacteriology**. 9. ed. Philadelphia: Lippincott Williams e Wilkins, 2000.

MAISTRO, L. C. Alface minimamente processada: uma revisão. **Rev. de Nutrição**, Campinas, v. 14, n. 3, set./dez. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v14n3/7788.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2007.

MELLO, J. C. et al. Efeito do cultivo orgânico e convencional sobre a vida de prateleira de alface americana (*Lactuca sativa* L.) minimamente processada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 23, n. 3, set./dez. 2003.

MENEZES, E. M. S.; FERNANDES, E. C.; SABAA-SRUR, A. U. O. Folhas de alface lisa (*Lactuca sativa*) minimamente processadas armazenadas em atmosfera modificada: análises físicas, químicas e físico-químicas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 25, n. 1, jan./mar. 2005.

NASCIMENTO, A. R. et al. Avaliação microbiológica das refeições servidas no restaurante da Universidade Federal do Maranhão. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 114-115, nov./dez. 2003.

NASCIMENTO, A. R. et al. Incidência de *Escherichia coli* e *Salmonella* em Alface (*Lactuca sativa*). **Rev. Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 19, n. 131, maio 2005.

NASCIMENTO, M. S.; SILVA, N.; CATANOZI, M. P. L. M. Avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas comercializadas no município de Campinas, S. P. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 114-115, nov./dez. 2003.

NOGUEIRA, M. et al. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de hortaliças e da água utilizada em hortas na cidade de Jaboticabal, S. P. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 137, nov./dez. 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. **Rev. Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 20, n. 142, jul. 2006.

OLIVEIRA, A. M. C. et al. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de alface minimamente processada, comercializada em Fortaleza, CE. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 135, set. 2005.

OLIVEIRA, T. W. S. et al. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Rev. Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, abr./jun. 2006.

PAULA, P. et al. Contaminação microbiológica e parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) de restaurantes self-service, de Niterói, R.J. **Rev. da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, n. 36, n. 4, jul/ago. 2003.

PINHEIRO, N. M. de S. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de frutos minimamente processados comercializados em supermercados de Fortaleza. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0100-9452005000100040&Ing=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 out. 2007.

PHILIPPI, S. T. **Nutrição e técnica dietética**. São Paulo: Manole, 2003.

RODRIGUES, K. L. et al. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas, R. S. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 23, n. 3, set./dez. 2003.

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. Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 19, n. 134, ago. 2005.

SANTANA, L. R. R. et al. Qualidade física, microbiológica e parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) de diferentes sistemas de cultivo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 2, abr./jun. 2006.

SANTOS, T. B. A. dos et al. Condições higiênico-sanitárias de alfaces antes e após tratamento com agente antibacteriano. **Rev. Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 18, n. 121, jun. 2004.

SILVA, A. P. V. et al. Estudo comparativo de alface (*Lactuca sativa*, L) em cultivos hidropônico e convencional: aspectos físicos, físico-químicos e microbiológicos. **Rev. Higiene Alimentar**, Campinas, v. 21, n. 156, nov. 2007.

SILVA JÚNIOR, E. A.. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. São Paulo: Varela, 2005.

SILVA, M. P.; CAVALLI, D. R.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Avaliação do padrão de coliformes a 45°C e comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos e Petrifilm EC na detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* em alimentos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 26, n. 2, abr./jun. 2006.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997.

SPICER, W. J. **Bacteriologia, micologia e parasitologia clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

SIQUEIRA, R. S.. **Manual de microbiologia de alimentos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CTAA, 1995.

SOARES, B.; CANTOS, G. A. Avaliação microbiológica de alface (*Lactuca sativa*) comercializada em Florianópolis- Santa Catarina, em relação à presença de coliformes totais e fecais. **Rev. Higiene Alimentar**. São Paulo, v. 20, n. 147, dez. 2006.

SOARES, B.; CANTOS, G. A.. Qualidade parasitológica e condições higiênico-sanitárias de hortaliças comercializadas na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 8, n. 4, p.377-384.

2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v8n4/04.pdf>. Acesso em: 25 jan 2007.

SOUZA, M. L.; BEZERRA, D. C. F.; FURTADO, C. M. Avaliação higiênico-sanitária de alfaces (*Lactuca sativa*) cultivadas pelos processos convencional e hidropônico e comercializadas em Rio Branco, AC. **Rev.**

**Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 145, out. 2006.

TAKAYANAGUI, O. M. et al. Fiscalização de verduras comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP, Brazil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 34, n. 1, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0037-

-6822001000100006&Ing=es&nrm=iso>. Acesso em: 04 set 2007.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, Flávio. **Microbiologia**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2004. ❖

## ASSINE A REVISTA HIGIENE ALIMENTAR E **GANHE** UM EXEMPLAR DO LIVRO INSPETOR SAÚDE!!



### FICHA PARA ASSINATURAS / ASSINATURAS NOVAS

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Sou assinante. Desejo atualizar meu endereço. | <input type="checkbox"/> Prefiro estas datas de vencimento dos boletos bancários: |
| <input type="checkbox"/> Desejo assinar Higiene Alimentar em 2011.     | <input type="checkbox"/> Desejo adquirir edições anteriores:                      |
| <input type="checkbox"/> 1. De jan. a dez./2011: 1 x R\$ 235,00        | <input type="checkbox"/> Para assinantes: R\$ 28,00 cada.                         |
| <input type="checkbox"/> 2. De jan. a dez./2011: 3 x R\$ 80,00         | <input type="checkbox"/> Para não assinantes: R\$ 33,00 cada.                     |
|  | Edições N°s. _____  |

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 Gardênias, 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)

# EFICIÊNCIA DA LAVAGEM E DOS DESINFETANTES SOBRE COLIFORMES TERMOTOLERANTES EM VEGETAIS FRESCOS.

Telma Angelina Faraldo Corrêa ✉

Departamento de Microbiologia e Imunologia, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP

Márcia Guimarães da Silva

Departamento de Patologia, Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP

Elaine Cristina do Carmo Balestrin

Vera Lúcia Mores Rall

Departamento de Microbiologia e Imunologia, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP

✉ telmafaraldo@uol.com.br

## RESUMO

Quatro desinfetantes foram testados contra *Escherichia coli* (ATCC 25922) em hortaliças frescas (alface, agrião, almeirão, salsa e rúcula) após lavagem em água corrente. As hortaliças foram inoculadas com  $1,5 \times 10^8$  UFC/mL e divididas em seis amostras de 25 gramas cada. Uma das amostras foi analisada sem tratamento prévio. As demais foram lavadas em água corrente, sendo uma delas analisada após esse procedimento e as outras quatro colocadas em soluções de hipoclorito de sódio (200ppm/ 15min), vinagre (10%/5min), permanganato de potássio (25 ppm/7min) e um produto comercial para desinfecção de vegetais (10 gotas/1L de água/ 10min). A

lavagem reduziu até 2 log da carga microbiana das hortaliças. Todos os desinfetantes foram eficientes na redução do NMP de coliformes termotolerantes nas hortaliças frescas, quando comparados à análise sem tratamento prévio. O hipoclorito de sódio foi o desinfetante com maior eficiência.

Palavras-chave: Sanitização. Atividade antimicrobiana. Hortaliças. Hipoclorito.

## SUMMARY

Four commercially available antibacterial products were tested against *Escherichia coli* (ATCC 25922) on fresh vegetables (lettuce, watercress, wild chicory, parsley and salad rocket) after washing with run-

ning tap water. The vegetables were inoculated with a  $1,5 \times 10^8$  CFU/mL and divided in six samples of 25 grams each one. One sample was analysed without previous treatment. The other one were washed with tap water and four of them put in sodium hypochlorite (200ppm/ 15min), vinegar (10%/5min), potassium permanganate (25 ppm/7min) and a commercial product (10 drops/1L of water/ 10min) solutions. The wash reduced until 2 logs of the vegetables microbial load. The overall results suggest the antimicrobial products are effective in thermotolerant coliforms MNP reduction in fresh vegetables, when compared with analysis without previous treatment. Sodium hypochlorite was the most efficient disinfectant.

Keywords: Sanitization. Antimicrobial activity. Vegetables. Hypochlorite.

## INTRODUÇÃO

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) são infecções ou intoxicações que podem ocorrer em indivíduos, isoladamente, ou na forma de surtos, onde duas ou mais pessoas são acometidas por sinais clínicos e/ou sintomas semelhantes. As perturbações gastrointestinais são os sintomas mais comuns das DTAs. No entanto, também podem ser observados distúrbios do sistema nervoso, do sistema circulatório, do fígado e de outros órgãos (BENEVIDES & LOVATTI, 2004). As DTAs têm sido motivo de crescentes preocupações dos órgãos de saúde pública. Figueiredo (2003), apontou que nos Estados Unidos 76 milhões de habitantes apresentam anualmente sinais clínicos e/ou sintomas de intoxicação alimentar e desses, 325 mil são hospitalizados e 5 mil morrem.

As hortaliças são muito consumidas na forma de saladas. Apesar de seu elevado valor nutritivo, pelas condições higiênico-sanitárias que apresentam, podem tornar-se veículos de micro-organismos patogênicos, causando DTAs. A contaminação desse alimento pode ocorrer pelo contato direto com dejetos humanos e de animais, pela água contaminada, ou por artrópodes, que carregam micro-organismos (SILVA JR., 2001).

A *Escherichia coli* é um micro-organismo frequente em DTA, é um habitante normal do trato intestinal dos animais e o homem, exercendo um efeito benéfico sobre o organismo, pois suprime a multiplicação de bactérias prejudiciais e sintetiza uma considerável quantidade de vitaminas. Entretanto, as *E. coli* enteropatogênicas estão entre os principais agentes de

doenças de origem alimentar nos Estados Unidos, onde responderam por 7,4% dos surtos e 28,6% das mortes provocadas por bactérias, entre 1993 a 1997 e os alimentos mais frequentemente implicados foram a carne bovina (25%) e as frutas, vegetais e saladas (20%) (SILVA et al, 2003).

A frequência da implicação de vegetais em surtos provocados por *E. coli* levantou uma série de questões sobre a eficácia dos procedimentos de desinfecção desses produtos. Beuchat et al. (2001), publicaram um artigo alertando sobre a necessidade de padronização de métodos para determinação da eficácia de desinfetantes contra micro-organismos patogênicos em frutas e vegetais. Algumas soluções antimicrobianas têm sido estudadas já há algum tempo, como as soluções desinfetantes a base de cloro, compostos quaternários de amônia, ácidos orgânicos, como o cítrico e o láctico. O cloro, em suas várias formas, especialmente como sais de hipoclorito, é um dos desinfetantes empregados com maior eficiência na indústria de alimentos (BERBARI et al, 2001).

O uso de uma solução de cloro, em concentração de 200 ppm, como desinfetante, é prática padrão na desinfecção de hortaliças. Essa concentração é necessária para a destruição das formas vegetativas de bactérias. Os hipocloritos de sódio e de cálcio são utilizados como desinfetantes, pois produzem o ácido hipocloroso, que causa a destruição de micro-organismos por oxidação ou cloração direta das proteínas celulares. Uma concentração de 100 a 200 mg/L de cloro na água de lavagem antes e depois do desfolhamento ou corte é efetiva para aumentar a vida-de-prateleira de alguns vegetais (MAISTRO, 2001).

O objetivo desse estudo foi avaliar a atividade antimicrobiana contra coliformes termotolerantes de produtos utilizados para desinfecção de

vegetais, como hipoclorito de sódio, permanganato de potássio, vinagre e um produto comercial a base de hipoclorito de sódio e permanganato de potássio, em concentrações e tempos diferentes, precedidos de lavagem em água corrente, comparando-os com a eficiência somente da lavagem e com a análise sem tratamento prévio.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas, semanalmente, por 12 meses, 50 amostras de hortaliças cultivadas em terra e em hidroponia, sendo 10 de alface (*Lactuca sativa*), 10 de agrião (*Nasturtium officinale*), 10 de almeirão (*Cichorium intybus*), 10 de rúcula (*Eruca sativa*) e 10 de salsa (*Petroselinum sativum*). As amostras foram provenientes de supermercados, quitandas, feiras livres, mercado municipal, hortas caseiras e sacolões e transportadas em embalagens isotérmicas com gelo ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Microbiologia e Imunologia da UNESP Botucatu, SP.

As hortaliças foram colocadas em bandejas de alumínio e inoculadas com uma alíquota de 100 mL de uma cultura de  $1,5 \times 10^8$  UFC/ml de *E. coli* (ATCC 25922), sendo posteriormente divididas em seis amostras de 25g cada. A primeira amostra foi analisada imediatamente, sem higienização prévia, para verificação da contaminação inicial de coliformes termotolerantes (CT) nas folhas dos vegetais. A segunda foi lavada somente em água corrente e posteriormente analisada. As demais amostras foram lavadas em água corrente e cada uma foi submetida a um tipo de tratamento. A terceira amostra foi imersa em solução de hipoclorito de sódio (200 ppm/15 min.), a quarta em solução de vinagre (10%/5 min), a quinta em solução de permanganato de potássio (25 ppm/7 min.) e a sexta foi imersa em solução de um produto comer-

cial para higienização de vegetais, utilizando-se 10 gotas do produto para 1L de água/10 min, conforme recomendações do fabricante.

**Determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes:** 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 por até 48 horas. Nos tubos positivos, foi observada a produção de gás no tubo de Durham. A seguir, três alças de cada tubo positivo foram repicadas para tubos de ensaio contendo 5 mL de caldo E.C. para a confirmação de CT. Os tubos foram incubados em banho-maria a 45°C por 24 horas. Após o período de incubação, foi realizada a leitura pela observação da presença de gás no tubo de Durham invertido. A seguir, o NMP de CT/g foi calculado, utilizando-se a tabela do NMP (KORNACKI & JOHNSON, 2001).

**Análise Estatística:** Os dados relativos ao NMP de coliformes termotolerantes em 25g de alimento, presentes nos vegetais cultivados em terra ou hidroponia, foram submetidos ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para comparação entre os tratamentos empregados. Esse teste analisa a igualdade de valores de medianas entre duas ou mais populações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A lavagem em água corrente e os tratamentos químicos empregados foram eficientes na redução do NMP de coliformes termotolerantes quando comparados à análise imediata ( $p < 0,001$ ).

A lavagem em água corrente reduziu consideravelmente a contaminação dos vegetais, sendo a prática mais comum na obtenção de um produto mais seguro. É de primordial importância, no entanto, que essa água seja

de boa qualidade. Se esse requisito não for atendido, a água passa a ser fonte de contaminação primária dentro da planta de processamento. A eficácia da operação de lavagem, entretanto, pode ser aumentada com a inclusão de desinfetantes nessa água de lavagem.

A lavagem reduziu 2 log em relação à análise imediata, exceto no caso da rúcula, na qual a redução foi de somente 1 log provavelmente devido à dificuldade de limpeza das folhas. O hipoclorito de sódio reduziu 8 log no caso do agrião, almeirão e alface e 7 log no caso da rúcula e salsa. O vinagre e o permanganato de potássio foram responsáveis pela redução de 3 log. O produto comercial para higienização de vegetais reduziu 1 log (Tabela 1). Com relação à lavagem, todos os tratamentos químicos mostraram-se eficientes na redução do NMP de coliformes termotolerantes.

Entre os tratamentos químicos empregados, verificou-se que o hipoclorito de sódio foi o que apresentou maior eficiência na redução de coliformes termotolerantes, diferenciando-se dos demais. Em relação ao almeirão e à alface, esse desinfetante reduziu o NMP para valores próximos de zero. O vinagre, o permanganato de potássio e o produto comercial para higienização de vegetais não diferiram entre si ( $p < 0,001$ ).

Beuchat et al. (1998), inocularam amostras de brócolis e alface com *E. coli* e trataram com soluções de 50 e 200 ppm de cloro, respectivamente encontrando uma redução no NMP de aproximadamente 1 log. Em contraste, alguns autores reportaram a redução, de aproximadamente, 2 log (ADAMS et al, 1989) ou mais de três (GARG et al, 1990) quando amostras de alfaces não inoculadas foram lavadas em água clorada. O uso desses desinfetantes reduziu a carga de micro-organismos em 5 log. Esses desinfetantes também causaram

a diminuição de coliformes totais.

O uso de soluções desinfetantes no processo de higienização de hortaliças reduz a contaminação e produtos mais seguros podem ser obtidos (BERBARI et al, 2001). Frank & Takeushi (1999), também afirmaram que uma lavagem eficiente de hortaliças em água com posterior aplicação de desinfetantes é um ponto crítico de controle.

O tratamento da rúcula e salsa com hipoclorito de sódio foi menos eficiente comparado ao tratamento dos demais vegetais, embora sem diferença estatística. Torrini & Massa (1994), referiram que a lavagem e tratamentos inadequados com soluções de cloro podem não eliminar patógenos específicos, que sobrevivem se estiverem entre as células dos vegetais.

A desinfecção dos vegetais com permanganato de potássio foi eficiente na redução do NMP de CT quando comparado à análise imediata e à lavagem. Beuchat et al. (1998) e Lisle et al. (1998), observaram que uma solução de permanganato de potássio também pode ser usada contra um grande número de micro-organismos. A sua utilização como agente antimicrobiano tem aumentado, provavelmente, devido à coloração rosa que se impregna nas folhas, facilitando o monitoramento de uma lavagem adequada.

Todos os desinfetantes testados se mostraram eficazes contra CT, nas concentrações utilizadas. Entretanto, para a concentração do inóculo de *E. coli* utilizada, somente o hipoclorito de sódio reduziu o NMP de coliformes a valores aceitáveis para o consumo de  $10^2$  NMP/g, segundo a Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Saúde (ANVISA). Esse resultado é importante para os profissionais responsáveis pelo controle de qualidade em restaurantes e cozinhas industriais.

Tabela 1 - Determinação do Número Mais Provável de coliformes termotolerantes nas amostras de vegetais submetidos a vários tratamentos de desinfecção.

	A	B	C	D	E	F
Alface	4,8 x 10 <sup>3</sup>	5 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	4,8 x 10 <sup>3</sup>	4,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Almeirão	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Agrião	4,8 x 10 <sup>7</sup>	5 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	4,8 x 10 <sup>7</sup>	4,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Salsa	4,8 x 10 <sup>7</sup>	5 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	4,8 x 10 <sup>7</sup>	4,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Rúcula	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Alface	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Almeirão	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Agrião	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Salsa	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Rúcula	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Alface	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Almeirão	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Agrião	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Salsa	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>
Rúcula	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	0,0 x 10 <sup>0</sup>	2,8 x 10 <sup>7</sup>	2,8 x 10 <sup>0</sup>	1,0 x 10 <sup>0</sup>

CONCLUSÕES

A lavagem, quando realizada adequadamente, é eficiente na redução de micro-organismos, tomando-se cuidado com folhosos de difícil higiene. Entretanto, a segurança da qualidade só foi atingida com o uso de desinfetantes e o hipoclorito de sódio foi o mais eficiente.

Agradecimento

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ/PIBIC) pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

ADAMS, M. R.; HARTLEY, A. D.; COXIS, L. J. Factors affecting the efficacy of washing procedures used in the production of prepared salads. *Food Microbiol.*, v. 6, p. 69-77, 1989.  
 ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Regulamento Técnico Sobre Padrões de Qualidade para Alimentos. Resolução-RDC. n. 12, de 02 de janeiro de 2001.  
 BENEVIDES, C. M. J.; LOVATTI, R. C. C. Segurança alimentar em estabelecimentos processadores de alimentos. *Rev. Higiene Alimentar*, v. 18, p. 24-27, 2004.

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.*, v. 21, n. 2, p. 197-201, 2001.  
 BEUCHAT, L. R.; NAIL, B. V.; ADLER, B. B.; CLAVERO, M. R. S. Efficacy of spray application of chlorinated water in killing pathogenic bacteria on raw apples, tomatoes and lettuce. *J. Food Prot.*, v. 61, n. 10, p. 1305-1311, 1998.  
 BEUCHAT, L. R. Survive of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in bovine feces applied to lettuce and the effectiveness of chlorinated water as a disinfectant. *J. Food Prot.*, v. 62, n. 8, p. 845-849, 1999.  
 BEUCHAT, L. R.; FARBER, J. M.; GARRET, E. H.; HARRIS, L. J.; PARISH, M. E.; SUSLOW, T. V.; BUSTA F. F. Standardization of a method to determine the efficacy of sanitizers in inactivating human pathogenic microorganisms on raw fruits and vegetables. *J. Food Prot.*, v. 64, n. 7, p. 1079-1084, 2001.  
 FIGUEIREDO, R. M. As armadilhas de uma cozinha. São Paulo: Manole, 2003.  
 FRANK, J. F.; TAKEUSHI, K. Direct observation of *Escherichia coli* O157:H7 inactivation on lettuce leaf using confocal scanning laser microscopy. In: TUIJTELAARS et al., (eds) *Food Microbiology and Food safety into the next millenium*. 1999, The Netherlands: Proceedings of 17th International

Conference of International Committee on Food Microbiology and Hygiene (ICFMH), p. 795-797.  
 GARG, N.; CHUREY, J. J.; SPLITTSTOESSER, D. F. Effect of processing conditions on the microflora of fresh-cut vegetables. *J. Food Prot.*, v. 53, n. 8, p. 701-703, 1990.  
 KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. Enterobacteriaceae, coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: DOWNES F. P.; ITO, K. (Eds). *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Washington: Apha, 2001. p. 69-80.  
 LISLE, J. T.; BROADAWAY, S. C.; PRESCOTT, A. M.; PYLE, B. H.; FRICKER, C.; MCFETERS, G. A. Effects of starvation on physiological activity and chlorine disinfection resistance in *Escherichia coli* O157:H7. *Appl. Environ. Microbiol.*, v. 64, n. 12, p. 4658-4662, 1998.  
 SILVA JR, E. A. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 4.ed. São Paulo: Varela, 2001.  
 SILVA, N.; SILVEIRA, N. F. A.; YOKOYA, F.; OKAZAKI, M. M. Ocorrência de *Escherichia coli* O157:H7 em vegetais e resistência aos agentes de desinfecção de verduras. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v. 23, n. 2, p. 167-173, 2003.  
 TORRINI, S.; MASSA, S. Bacteriological survey on red-uses sliced carrots. *Lebensmyttel-Wissens Chafy und Technologie*. v. 27, p. 487-490, 1994. v

# CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS DO CALDO DE CANA COMERCIALIZADO EM TEIXEIRA DE FREITAS, BA.

Darnelle Santos Santana  
Lívia Rocha Fagundes

Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia - Campus X

Jorge Luiz Fortuna ✉

Universidade do Estado da Bahia - Campus X - Laboratório de Microbiologia

✉ jfortuna@uneb.br

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo geral avaliar a qualidade microbiológica do caldo de cana e as condições higiênico-sanitárias dos manipuladores e equipamentos utilizados para a extração do caldo da cana-de-açúcar comercializado no município de Teixeira de Freitas-BA. Foram analisadas 20 amostras de caldo de cana, sendo dez amostras com gelo (fornecido pelo próprio estabelecimento) e dez amostras *in natura* (sem gelo) de diversos estabelecimentos comerciais do município de Teixeira de Freitas. Os métodos empregados foram baseados nos recomendados pela Associação Americana de Saúde Pública. Doze (60%) apresentaram coliformes termotolerantes, sendo que seis (30%) eram amostras de caldo de cana *in natura*, e seis (30%) eram amostras com gelo fornecido pelo próprio esta-

belecimento. Constatou-se a presença de coliformes termotolerantes nas amostras acima do número permitido por lei, classificando estes produtos como impróprios para o consumo humano. Ao avaliar as boas práticas de higiene dos manipuladores e estabelecimentos através de um guia de verificação (*checklist*), os resultados obtidos foram: 10% classificadas como RUIM, 80% como REGULAR e 10% classificadas como BOM. Nenhum foi classificado como PÉSSIMO e nem como EXCELENTE.

Palavras-Chave: Boas práticas. Coliformes Termotolerantes. Manipuladores.

## SUMMARY

*This work had as objective generality to evaluate the microbiological quality of the sugar cane juice and the hygienical-sanitary conditions*

*of the food handlers and equipment used for the extraction of the sugar cane juice. 20 sugar cane juice samples had been analyzed, being ten samples with ice (supplied for the proper establishment) and ten samples in nature (without ice) of diverse commercial establishments. It was evidenced presence of thermotolerant coliforms in the samples above of the number allowed for law, classifying these products as improper for the human consumption. When evaluating good practical of hygiene of the food handlers and the establishments through a verification check-list, the gotten results had been: classified 10% as BAD, 80% as REGULATE and 10% classified as GOOD. None was classified as TERRIBLE and nor as EXCELLENT.*

Keywords: Good practical. Thermotolerant coliforms. Food Handlers.

## INTRODUÇÃO

O caldo de cana ou garapa é uma bebida extraída da cana-de-açúcar, planta que além de fornecer o suco, é usada para produção de álcool e açúcar, o que explica a sua grande importância econômica, inclusive para o Brasil (KITOKO et al 2004). Em todo o país há um grande número de consumidores da bebida, que é muito apreciada, geralmente devido ao seu sabor e aos valores nutricionais presentes na planta. Segundo Oliveira et al (2007), o caldo de cana apresenta grande aceitação popular e, se devidamente explorado, é um produto com elevado potencial mercadológico.

No município de Teixeira de Freitas, localizado no extremo sul baiano, não é diferente. Acompanhado do famoso pastelinho, o caldo de cana é uma bebida muito consumida tanto pelo seu sabor quanto pelo baixo custo. Existem no comércio várias pastelarias e lanchonetes, cujo produto principal é o caldo de cana e a população, de um modo geral, o consome a qualquer hora do dia.

O consumo do caldo de cana como refresco tem aumentado nos últimos anos devido ao seu valor energético e à procura por uma alimentação nutritiva e saudável. Sua extração é feita de forma artesanal favorecendo, assim, altos índices de contaminação (NASCIMENTO et al, 2006). Apesar de seu alto valor nutricional, a garapa pode ser veículo de toxinfecções alimentares, pois a casca da cana apresenta elevado número de micro-organismos, provenientes do solo, que se transfere para o caldo, que por sua vez, pode receber mais germes tanto dos equipamentos utilizados para extração da bebida, quanto do manipulador do alimento (EVANGELISTA, 2001).

Além da extração artesanal, outros fatores influenciam uma possível con-

taminação dessa bebida. Em muitos estabelecimentos onde ela é oferecida nem sempre as condições higiênico-sanitárias são adequadas e os manipuladores da matéria-prima do caldo, a cana-de-açúcar, nem sempre estão preparados para o manuseio da mesma, o que torna os consumidores suscetíveis às toxinfecções alimentares. Portanto, diante do possível risco à saúde pública, faz-se necessário esse estudo relacionando as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos à possível contaminação do caldo de cana neles comercializados.

Tendo em vista o alto consumo dessa bebida e sua importância regional, o objetivo geral deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica do caldo de cana comercializado nos estabelecimentos de Teixeira de Freitas, BA e as condições higiênico-sanitárias dos manipuladores e equipamentos envolvidos para sua extração, verificando se atendem às leis sanitárias vigentes; e como objetivo específico verificar a presença de coliformes termotolerantes através da técnica do Número Mais Provável (NMP).

Caldo de cana

a) Características

O caldo de cana conserva todos os nutrientes da cana-de-açúcar, entre eles o ferro, o cálcio, o potássio, o sódio, além das vitaminas C e do complexo B. Mas são os carboidratos os principais componentes do caldo de cana, o que faz dele uma ótima fonte de energia (FOLHA DA FEIRA, 2005). Segundo Maia (2006), o caldo de cana é muito nutritivo, tendo em sua constituição 74 a 80% de água e de 20 a 26% de sólidos, sendo que destes, 97% correspondem a açúcares e o restante é composto de inúmeras substâncias orgânicas e inorgânicas.

Essa bebida é caracterizada como um líquido viscoso, opaco, de coloração que varia de parda a verde escura. Sua composição é variável em função

da variedade, idade e sanidade da cana, solo, condições climáticas e planejamentos agrícolas, conservando todos os nutrientes existentes na cana-de-açúcar que lhe deu origem. O caldo de cana possui uma série de compostos que conferem cor ao produto, como a clorofila e compostos fenólicos, cuja presença pode determinar a coloração e aceitabilidade do produto. Uma das alterações mais importantes no caldo de cana é o escurecimento que ocorre logo após sua extração (DELGADO, 1977).

b) Consumo

Rodrigues et al (2003), sugerem que os estabelecimentos de comércio e vendedores ambulantes de alimentos, assumem um papel importante na qualidade da alimentação popular, visto que, de acordo com estudos realizados na América Latina, 25 a 30% do gasto familiar, principalmente em grandes centros urbanos, se destinam ao consumo de alimentos comercializados por vendedores. No Brasil, pesquisas em diversas regiões, como por exemplo, a realizada na cidade de Uberlândia, MG (SILVA et al, 2006), demonstraram que este tipo de produto pode representar um risco para a saúde pública, pois alimentos e bebidas podem ser facilmente contaminados por microrganismos patogênicos devido às condições inadequadas do local de preparo, a falta de conhecimentos de técnicas de manipulação higiênica por parte dos comerciantes, a higienização incorreta dos utensílios utilizados para o preparo dos alimentos, assim como superfícies e equipamentos.

Em Teixeira de Freitas, Bahia, o consumo do caldo de cana é frequente durante todo o ano, devido ao fato de ser uma alimentação saudável e nutritiva, de baixo custo e geralmente acessível. Como a sua extração no comércio é feita de forma artesanal, os consumidores estão sujeitos a toxinfecções alimentares, porém, a população consome de forma ativa e



sem se preocupar com as condições higiênico-sanitárias do produto e do estabelecimento. Segundo Lopes et al (2006), alguns dos comércios e seus vendedores não apresentam instalações e instruções adequadas para a obtenção do caldo de forma apropriada.

A fiscalização da qualidade dos alimentos deve ser feita não só no produto final, mas em todas as etapas de produção, desde a colheita, passando pelo transporte, armazenamento e processamento, até a distribuição final ao consumidor (BRASIL, 1990).

Padrões Microbiológicos

Segundo os Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos, existe uma tolerância máxima para os diferentes grupos de produtos alimentícios, para fins de registro e fiscalização. No caso de grupos de alimentos como sucos e refrescos

*in natura*, incluindo água de coco, caldo de cana, de açaí e similares, isolados ou em misturas, a tolerância para amostra indicativa é de 10<sup>2</sup> de coliformes termotolerantes a 45°C por mililitro (mL) (BRASIL, 2001).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas e analisadas 20 amostras de caldo de cana, manipulados, processados e comercializados em diferentes bares e lanchonetes no município de Teixeira de Freitas, localizado no extremo sul da Bahia, sendo dez amostras com gelo (fornecido pelo próprio estabelecimento) e dez amostras *in natura* (sem gelo). As coletas foram realizadas durante o mês de abril e maio de 2008. As amostras foram acondicionadas em frascos de vidro devidamente esterilizados em autoclave e encaminhadas em recipiente isotérmico para o Laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado da Bahia – Campus X, para realização imediata da análise.

Para a medição do crescimento bacteriano nas amostras de caldo de cana, foram utilizados os métodos de Diluição em série e a técnica do Número Mais Provável (NMP), de acordo com a Associação Americana de Saúde Pública (*American Public Health Association - APHA*) (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992).

Para avaliar as boas práticas de higiene foi utilizado na pesquisa um guia de verificação (*checklist*) (Figura 1) com o objetivo de se medir a qualidade das condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos. Utilizando este guia, foram realizadas entrevistas diretamente com os atendentes e manipuladores do caldo de cana, observando suas práticas rotineiras na comercialização

de Microbiologia da Universidade do Estado da Bahia – Campus X, para realização imediata da análise.

**AValiação HigIÊNICO-SANITÁRIA**

Amostra: ..... Localização: .....

Horário de funcionamento: das ..... às ..... horas.

Data da coleta: ..... / ..... / 20..... Hora da coleta: ..... : ..... horas.

AVAlIAÇÃO HigIÊNICO-SANITARIA	SIM	NÃO
1. Manipulador <b>NÃO</b> usa jóias ou adornos nas mãos?		
2. Manipulador com unhas aparadas e limpas?		
3. Manipulador com cabelos protegidos por touca, boné ou rede?		
4. Manipulador usa luvas para a manipulação da cana?		
5. Quem manipula a cana <b>NÃO</b> manipula dinheiro?		
6. Existe algum esquema de limpeza geral da cana-de-açúcar?		
Se SIM, qual a frequência e com qual (is) produto (s)?		
7. Receberam algum tipo de treinamento?		
8. Tem local para higienização das mãos?		
9. Qual o destino do lixo?		
10. Como são armazenados os feixes de cana-de-açúcar?		
11. Como é feita a higienização da cana-de-açúcar?		
12. Com qual produto a superfície de manipulação e equipamentos são higienizados?		
13. Qual a procedência do gelo? (É filtrado?)		

Figura 1 - Modelo da ficha da avaliação higiênico-sanitária dos manipuladores da cana-de-açúcar para a extração do caldo e das condições higiênico-sanitárias dos equipamentos dos estabelecimentos comerciais, no município de Teixeira de Freitas, BA.

TABELA 1 - Resultados do número mais provável de coliformes termotolerantes (NMP/mL) das amostras de caldo de cana sem gelo e com gelo, com seus respectivos estabelecimentos onde foram feitas as coletas.

Estabelecimentos	Amostras de Caldo de Cana	
	SEM GELO	COM GELO
A	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>
B	4,3 x 10 <sup>1</sup>	2,8 x 10 <sup>1</sup>
C	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>	7,4 x 10 <sup>2</sup>
D	< 3,0 x 10 <sup>0</sup>	2,1 x 10 <sup>2</sup>
E	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>	4,6 x 10 <sup>2</sup>
F	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>
G	1,4 x 10 <sup>1</sup>	4,0 x 10 <sup>0</sup>
H	1,1 x 10 <sup>3</sup>	5,3 x 10 <sup>1</sup>
I	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>	> 1,1 x 10 <sup>3</sup>
J	4,3 x 10 <sup>1</sup>	4,3 x 10 <sup>1</sup>
<b>PADRÃO</b>	<b>1,0 x 10<sup>2</sup> NMP/mL</b>	

\* Em negrito, valores fora dos padrões recomendados.

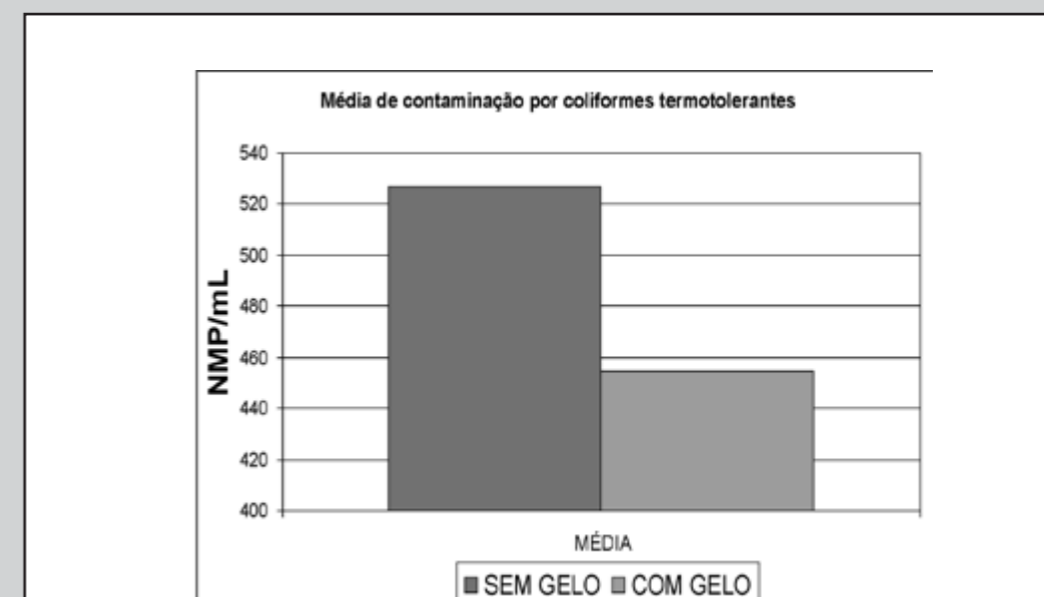


Figura 2 - Resultados comparativos das médias de número mais provável de coliformes termotolerantes (NMP/mL) das amostras analisadas de caldo de cana sem gelo e com gelo.

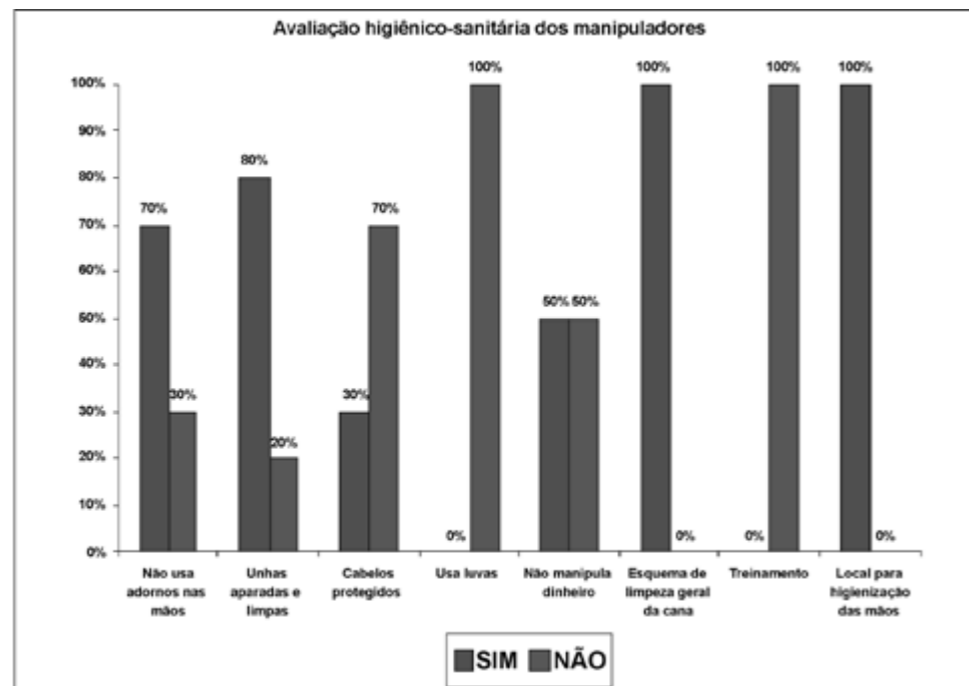


Figura 3 - Resultado dos itens analisados na observação (checklist) dos manipuladores do caldo de cana no comércio em Teixeira de Freitas, Bahia.

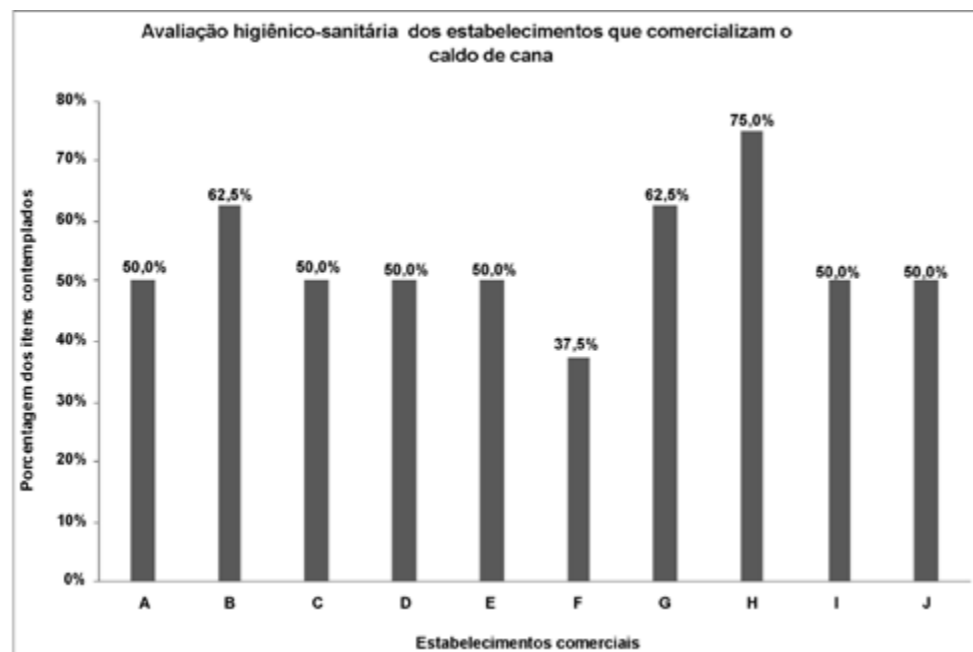


Figura 4 Porcentagem dos itens contemplados em observação (checklist) dos estabelecimentos que comercializam caldo de cana.

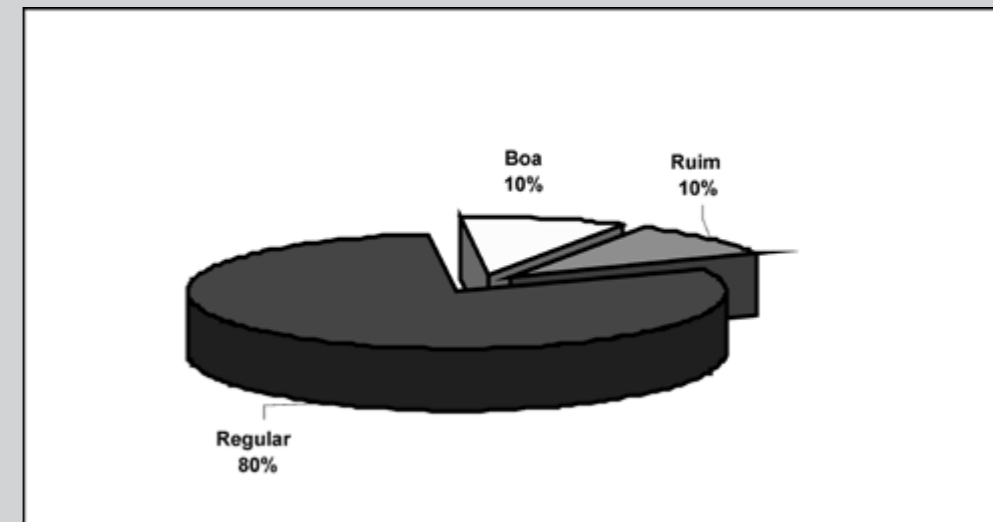


Figura 5 - Classificação dos estabelecimentos que comercializam o caldo de cana no município de Teixeira de Freitas, Bahia, após avaliação higiênico-sanitária dos mesmos.

do produto, desde o armazenamento até a disponibilização ao consumidor.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 20 amostras analisadas, 12 (60%) apresentaram crescimento de bactérias termotolerantes, acima do permitido por lei, sendo que seis (30%) eram amostras de caldo de cana *in natura*, e seis (30%) eram amostras com gelo fornecido pelo próprio estabelecimento, portanto, constatou-se a presença de coliformes termotolerantes acima do permitido por lei em 60% das amostras, o que classifica esses produtos como impróprios para o consumo humano, de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Conforme a referida Resolução, para os grupos de alimentos como sucos e refrescos *in natura*, incluindo água de coco, caldo de cana, de açaí e similares, isolados ou em misturas, a tolerância para amostra indicativa é de 10<sup>2</sup> de coliformes termotolerantes a 45°C por mililitro (mL) (BRASIL,

2001). O restante das oito amostras (40%) não apresentou crescimento bacteriano suficiente para oferecer riscos à saúde humana.

Segundo Kottwitz, Guimarães (2003), o gelo pode constituir uma fonte de contaminação, dependendo da qualidade da água usada para a sua fabricação, pois esta é um importante veículo de enteropatógenos causadores de infecções ao homem.

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que as amostras de caldo de cana sem gelo apresentaram-se, em média, com um maior nível de contaminação por coliformes termotolerantes do que as amostras de caldo de cana com gelo (Figura 2).

De acordo com Lopes et al (2006), como o produto é para ser consumido imediatamente, não há tempo hábil para ocorrer a proliferação de micro-organismos, já que a extração do caldo da cana é feita na hora do consumo. Isto sugere que a contaminação provém da matéria-prima, dos equipamentos utilizados para a extração do caldo ou dos manipuladores.

Em estudo de Kitoko et al (2004), realizado em Vitória-ES, nenhuma das amostras avaliadas mostraram-se ausentes de coliformes a 45°C, verificando-se que o NMP de coliformes termotolerantes encontrados no caldo de cana variou de 4,3 x 10<sup>4</sup> a 2,4 x 10<sup>4</sup>, estando muito acima da legislação vigente. Os mesmos autores citam ainda que, apesar da popularidade do caldo de cana no Brasil, a avaliação da sua qualidade microbiológica tem sido um evento raro na literatura especializada. Neste estudo, oito amostras (40%) não apresentaram crescimento bacteriano suficiente para oferecer riscos à saúde humana, sendo encontrados valores que variaram entre menores que 3,0 e maiores que 1,1 x 10<sup>3</sup>.

Ao utilizar o coeficiente de correlação (*r*) para verificar o grau de dependência entre os valores encontrados do número mais provável de coliformes termotolerantes (NMP/mL) nas amostras analisadas de caldo de cana sem gelo e com gelo, verificou-se que houve uma correlação linear positiva (*r* = 0,649277), onde pode ser notado que o caldo

**LEMBRE-SE:**  
O CONSUMIDOR  
MERECE SEMPRE  
O MELHOR!!!!



"Me contaram e eu esqueci,  
vi e entendi, fiz e aprendi."  
Confúcio [551-479 a.C.]  
Filósofo chinês

**JOGUE LIXO NO LIXO!!!!!!**



**UNEB**  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA  
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO  
TEIXEIRA DE FREITAS – CAMPUS X  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (LICENCIATURA)

**CUIDADOS PARA SE  
PRODUZIR UM CALDO  
DE CANA SAUDÁVEL**



**UNEB**  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA  
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO  
TEIXEIRA DE FREITAS – CAMPUS X  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (LICENCIATURA)

**PRODUÇÃO DO FOLDER:**  
Darnelle Santos Santana  
Livia Rocha Fagundes

**ORIENTAÇÃO:**  
Prof. M. Sc. Jorge Luiz Fortuna

Teixeira de Freitas-BA  
Maio/2006

**CUIDADOS PARA SE PRODUZIR  
UM CALDO DE CANA SAUDÁVEL**

O caldo de cana é uma bebida obtida pela moagem da cana. Por ser rica, saborosa e de baixo custo é muito consumida no município de Teixeira de Freitas.

Para se ter um controle higiênico-sanitário adequado conforme a Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 216/2004, é necessário que se adote Boas Práticas de Higiene na produção desse alimento.

Este folheto informativo contém os procedimentos higiênico-sanitários básicos necessários para a preparação de um caldo de cana saudável.



**COMPRA E TRANSPORTE DA CANA**

A cana deve ser comprada de fornecedores seguros, dos quais você tenha conhecimento de como é feita a limpeza e o armazenamento da mesma. O transporte deve ser feito de forma correta, em veículos limpos e cobertos para se evitar contaminações, garantindo uma melhor qualidade da cana.

**ARMAZENAMENTO DA CANA**

Nos estabelecimentos onde o caldo de cana é servido, é necessário que a cana tenha um local adequado para o seu armazenamento, de preferência com telas de proteção para impedir o acesso de vetores (insetos, roedores). A cana deve estar armazenada em locais limpos, secos e nunca em contato direto com o piso.

**MANIPULAÇÃO DA CANA**

O manipulador deve higienizar as mãos com anti-séptico (sabonete), sempre antes de moer a cana, evitando a contaminação e agradando os clientes.



**APARÊNCIA DO MANIPULADOR**

A aparência é importante sempre, por isso, os manipuladores devem utilizar roupas limpas, ter cabelos cortados e utilizar toucas ou boné, não utilizar jóias, ter unhas aparadas e limpas e não fumar, nem comer durante as atividades.

**PREPARO DA CANA**

A cana deve ser lavada com água corrente, escovada e descascada.

Os utensílios utilizados na limpeza da cana devem estar limpos e conservados. A cana deve ser lavada antes da moagem, mesmo já tendo passado pela limpeza.

**MOAGEM DA CANA**

Deve ser feita somente para consumo imediato, para garantir a qualidade do caldo. A moagem deve ser feita em local limpo e protegido, e os utensílios (jarras, bules, coadores, etc.) devem ser lavados com solução clorada e enxaguados em água corrente.

A máquina e a área de preparo do caldo devem ser higienizados sempre que necessários durante o trabalho. Os copos de vidro devem ser lavados com água e detergente, mas se possível utilizar os descartáveis.

**GELO**

O gelo utilizado deve ser filtrado.

**RESÍDUOS**

Para se evitar mal cheiro, pragas e melhorar o visual, o bagaço de cana deve ser mantido em local afastado da área de preparo e em baldes fechados. O lixo jamais pode ficar próximo à área de preparação e armazenamento dos alimentos.

Figura 6 - Modelo do folder informativo, constando os principais cuidados para se produzir um caldo de cana saudável, que foi distribuído em todos os estabelecimentos nos quais foram realizadas as pesquisas.

de cana sofreu um aumento relativo do nível de contaminação por coliformes termotolerantes quando não se adicionou o gelo. Isso pode ser explicado pelo fato das bactérias se multiplicarem no caldo de cana *in natura* no momento do transporte para o Laboratório de Microbiologia da UNEB, *Campus X*, para a análise, já que as condições de temperatura teriam favorecido essa proliferação, o que não ocorreu no caldo de cana com gelo.

Na maioria dos estabelecimentos os feixes de cana utilizados para a extração do caldo encontravam-se armazenados em cima do equipamento para a moenda, sem qualquer proteção, expostos e sujeitos à contaminação. Em um dos estabelecimentos foi possível observar a chegada dos feixes de cana antes do descasque, sendo despejados em via urbana, no chão, ao lado do lixo do estabelecimento, o que comprova a falta de condições higiênico-sanitárias adequadas.

Assim como afirma Hoffmann et al (2006), os resultados obtidos, além de outras considerações, podem sugerir a inadequada qualidade da matéria-prima ou, ainda, por se tratar de um produto artesanal obtido no momento da coleta, que tais contaminantes sejam provenientes do manuseio e/ou da contaminação cruzada por meio de utensílios.

Segundo os manipuladores, a higienização da cana na maioria dos estabelecimentos, não era feita no local, esta era realizada pelo distribuidor e já chegava ao estabelecimento no ponto de uso. Nos poucos estabelecimentos onde a limpeza era realizada no próprio local, havia a utilização de uma máquina própria para o descasque e em seguida a cana era lavada com água corrente, sem a utilização de qualquer produto químico.

O lixo proveniente da moenda da cana era armazenado em balde atrás ou ao lado do equipamento, e na maioria das vezes, desprovido de saco

plástico, o qual seria posteriormente recolhido pelo caminhão de coleta de lixo da Prefeitura Municipal de Teixeira de Freitas-BA.

Com exceção de um estabelecimento, o qual a limpeza era realizada semanalmente, os outros equipamentos eram limpos diariamente, de uma a três vezes, com a utilização de água, sabão, detergente e cloro com o auxílio de uma esponja, sendo que nos finais de semana era feita uma limpeza geral, desmontando-se o equipamento e lavando-se todas as partes. Em um dos estabelecimentos, a parte interna na máquina (não removível) era limpa com o próprio caldo da cana, para que, segundo o manipulador, não enferrujasse a máquina e nem ficasse com o sabor e/ou odor de produtos de limpeza.

Os manipuladores de todos os estabelecimentos (100%) não receberam qualquer treinamento para trabalhar com a extração do caldo de cana, porém a maioria apresentou uma higiene pessoal regular. Entre os manipuladores, 80% apresentavam unhas aparadas e limpas, 30% utilizavam algum tipo de jóias, alguns estavam protegidos por touca ou boné (30%), 50% manipulavam também dinheiro, porém todos (100%) não utilizavam luvas. Em 100% dos estabelecimentos havia um local para a higienização das mãos (Figura 3).

A partir da pesquisa realizada com o *checklist*, observou-se que o estabelecimento "H" apresentou uma porcentagem maior de itens contemplados (Figura 4), porém não foi o que apresentou amostras com o menor número de contaminação (Tabela 1). Ressalta-se que as informações obtidas no *checklist* foram de acordo com os dados informados pelos manipuladores, o que pode explicar esta contradição.

Foi utilizado neste trabalho de pesquisa, um instrumento para medir a qualidade e avaliar as boas práticas de higiene dos manipuladores e estabelecimentos (*checklist*), um guia de veri-

ficação. Com base nos dados obtidos a partir do *checklist*, e baseados na RDC nº 275 (BRASIL, 2002), obtiveram-se os seguintes resultados: 10% foram classificados como RUIM, 80% como REGULAR e 10% classificados como BOM. Nenhum foi classificado como PÉSSIMO e nem como EXCELENTE (Figura 5). Para esta classificação, adotaram-se os seguintes intervalos: <30% (PÉSSIMO); 30-49% (RUIM); 50-69% (REGULAR); 70-89% (BOA) e 90-100% (EXCELENTE), de acordo com Fortuna et al. (2007).

Apesar de alguns estabelecimentos terem apresentado as condições higiênico-sanitárias de REGULAR a BOA, foi possível detectar a presença de coliformes termotolerantes nas amostras de caldo de cana. Isso demonstra que existe um conjunto de fatores relacionados às boas práticas de higiene, principalmente dos manipuladores, para determinar as condições higiênico-sanitárias do estabelecimento.

Devido aos resultados obtidos neste trabalho, notou-se a importância do conhecimento das boas práticas de higiene dos estabelecimentos que comercializam o caldo de cana no município de Teixeira de Freitas, Bahia. Por isso, foi elaborado um folder informativo (Figura 6) onde constam os principais cuidados para se produzir um caldo de cana saudável. Este folder foi distribuído em todos os estabelecimentos nos quais foram realizadas as pesquisas, e juntamente com ele foi recomendado o treinamento dos manipuladores do caldo de cana, a fim de diminuir a contaminação por coliformes termotolerantes e a manipulação imprópria dos produtos.

**CONCLUSÕES**

Os resultados obtidos permitiram evidenciar que a maioria dos estabelecimentos comerciais pesquisados não possui condições higiênico-sanitárias adequadas para a produção do caldo de cana para consumo, de maneira tal

que não proporcione riscos à saúde humana, devido à contaminação de coliformes termotolerantes evidenciada, em valores acima do permitido por lei, estando assim em desacordo com a RDC nº 12 (BRASIL, 2001).

Através deste trabalho verificou-se que os manipuladores dos estabelecimentos comerciais onde foram coletadas as amostras para a análise, desconhecem as técnicas adequadas da manipulação da cana e dos procedimentos higiênico-sanitários adequados para o controle da qualidade dos alimentos. Foi possível observar que na maioria dos estabelecimentos os manipuladores não colocam em prática hábitos higiênicos e não recebem qualquer treinamento. Daí a importância da realização de treinamentos para que os manipuladores possam conhecer os hábitos necessários para se manter a qualidade dos produtos, prevenindo assim as toxinfecções alimentares.

A prevenção da contaminação dos alimentos se dá principalmente pelo controle higiênico-sanitário dos estabelecimentos e dos manipuladores. É necessário que os manipuladores tenham uma boa higiene pessoal e que o ambiente, utensílios e equipamentos também estejam de acordo com os padrões exigidos pela vigilância sanitária, para que assim possa se assegurar a qualidade do produto.

Devido a este resultado, houve a produção de um folder informativo, onde nele foram descritos os principais cuidados para se produzir um caldo de cana saudável. Desta forma, os manipuladores estariam absorvendo mais informações sobre a importância dos seus hábitos higiênicos para a prevenção da contaminação do caldo de cana.

A partir desse estudo sugere-se a realização de cursos profissionalizantes para os manipuladores da cana-de-açúcar, para que eles possam conhecer um pouco do produto com o qual trabalham e aprender as técnicas de higienização pessoal e local, de forma a diminuir os riscos a uma possível

toxinfecção por parte dos consumidores. Estes cursos profissionalizantes seriam interessantes não somente para manipuladores da cana-de-açúcar, mas também para todos os setores que trabalham com alimentos e bebidas, pois desta forma haveria a promoção de uma qualidade alimentícia melhor para todos os consumidores. Neste sentido, órgãos municipais, estaduais ou federais e as empresas particulares devem fornecer subsídios consistentes para o investimento nesta proposta, de forma a beneficiar todas as pessoas que utilizam esse tipo de alimentação diminuindo assim, os riscos de contaminação.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde (MS) Agência Nacional da Saúde (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Ministério da Saúde (MS) Agência Nacional da Saúde (ANVISA). Portaria nº 36, de 19 de janeiro de 1990. Aprova Normas e Padrão de Potabilidade da Água Destinada ao Consumo Humano. Ministério da Saúde (MS). Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 275, de 21 de janeiro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados Aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação.
- DELGADO, A. A.; CESAR, M. A. A. Elementos de tecnologia e engenharia do açúcar de cana. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. USP, 1977. 752 p. v. 2
- EVANGELISTA, J. Tecnologia de alimentos. 2ª ed. São Paulo: Atheneu. 2001. p.
- FOLHA DA FEIRA. Caldo de Cana: Suplemento alimentar natural. Secretaria Municipal de Governo do Rio de Janeiro. Prefeitura do Rio. Ano 2, n.18. 2005, p. 1-2.
- FORTUNA, J. L.; FILHO, J. P.; HOMBRE, J. S.; JESUS, A. G.; CUNHA, A. H.; NEVES, Z. J.; FERREIRA, M. G. N. Diagnóstico higiênico-sanitário dos manipuladores de produtos alimentícios comercializados em uma praça pública do município de Teixeira de Freitas-BA. Revista Higiene Alimentar. v. 21, nº 150. 2007, p. 91.
- HOFFMANN, P.; REIS, J. A.; CASTRO, P. L.; HOFFMANN, F. L. Qualidade microbiológica de amostras de caldo de cana comercializadas no município de São José do Rio Preto, SP. Revista Higiene Alimentar. v. 20. n. 143, 2006. p. 83.
- KITOKO, P. M.; OLIVEIRA, A. C.; SILVA, M. L. Avaliação Microbiológica do caldo de cana comercializado em Vitória, Espírito Santo, Brasil. Revista Higiene Alimentar. v. 18, n. 119, 2004. p.73-76.
- KOTTWITZ, L.B.M., GUIMARÃES, I.M. Avaliação da qualidade microbiológica da água consumida pela população de cascavel, PR. Revista Higiene Alimentar. v. 17, n. 113. 2003, p. 54-59.
- LOPES, G.; CRESTO, R.; CARRARO, C. N. M. Análise microbiológica de caldos de cana comercializados nas ruas de Curitiba, PR. Revista Higiene Alimentar. v. 20, n. 147. 2006, p. 40-44.
- NASCIMENTO, A. R.; FILHO, V. E. M.; MARTINS, A. G. L. A.; MARINHO, S. C.; BARBOSA, R. S. Perfil Microbiológico do Caldo de Cana comercializado na cidade de São Luís, MA. Revista Higiene Alimentar. v. 20, n. 141. 2006, p. 83-86.
- OLIVEIRA, A. C. G.; SPOTO, M. H. F.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G.; SOUSA, C. P.; GALLO, C. R. Efeitos do processamento térmico e da radiação gama na conservação do caldo de cana puro e adicionado de suco de frutas. Ciência e Tecnologia de Alimentos. v. 27, n. 04. 2007, p 863-873.
- RODRIGUES, K. L.; GOMES, J. P.; CONCEIÇÃO, R. C. S.; BROD, C. S.; CARVALHAL, J. B. & ALEIXO, J. A. Condições higiênico-sanitárias no comércio ambulante de alimentos em Pelotas-RS. Ciênc. Tecnol. Aliment. v. 23, n. 3. 2003, p. 447-452.
- SILVA, L. T.; SANTOS, K.; RODRIGUES, M. A. M. Avaliação Microbiológica de caldo de cana comercializado na cidade de Uberlândia – MG. Revista Higiene Alimentar. v. 21. n. 150. 2006, 269 p.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods. 3ª ed. Washington: American Public Health Association (APHA). 1992, 1912 p. ❖

# QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS SERVIDOS EM UM HOTEL-RESORT DO ESTADO DA BAHIA.

Cíntia Milene Comelli Odorizzi ✉  
Luciana Garcia  
Universidade do Vale do Itajaí

Clicia Capibaribe Leite  
Universidade Federal da Bahia

✉ cintia\_milene\_@hotmail.com

#### RESUMO

A qualidade microbiológica dos alimentos é o principal fator que garante sua segurança, pois se encontra diretamente relacionada com a ocorrência ou não das doenças transmitidas por alimentos (DTA) e os prejuízos à saúde do consumidor. Neste contexto o presente estudo objetivou avaliar a qualidade microbiológica dos alimentos servidos em um hotel-resort do estado da Bahia, durante o período de janeiro a outubro de 2008, quando foram avaliadas 294 amostras de alimentos, segundo a metodologia preconizada pelo American Public Health Association – APHA (2001), baseados nos parâmetros exigidos pela RDC nº12 de 2001, do Ministério da Saúde. No estudo verificou-se que 72% das amostras apresentavam contaminação por coliformes a 45°C sendo classificadas como

impróprias para o consumo. Para os demais micro-organismos pesquisados, apenas uma amostra apresentou contaminação por *Bacillus cereus* acima dos parâmetros permitidos pela legislação. Dentre os alimentos que se mostraram impróprios para consumo por apresentarem elevada contaminação para coliformes, estavam as frutas, saladas, pratos prontos para o consumo e produtos de confeitaria. Os alimentos agrupados em molhos preparados, leite e derivados, pescados, carnes e ovos, não apresentaram contaminação evidenciando qualidade higiênico-sanitária satisfatória.

Palavras-chave: Qualidade de alimento. Contaminação. Segurança dos alimentos.

#### SUMMARY

The microbiological quality of the foods is the main factor that

ensures the safety food, because it is directly related to occurrence or not of food disease and injury to the consumer's health. In this context the present study aimed to evaluate the microbiological quality of food served in a Bahia's hotel-resort from January to October of 2008. In this period it were evaluated in total 293 food samples according to the parameters required by ANVISA. On the study it was verified that 72% of the samples were contaminated with coliforms at 45°C being classified as inappropriate for consumption. To the others microorganisms searched only one food sample was contaminated with *Bacillus cereus*. It was verified high contamination on the fruits, vegetables, ready dishes and confectionery products. The group of food as prepared sauces, dairy products, fish, meat and eggs didn't present contamination showing good

hygienic-sanitary food quality served in the establishment.

Keywords: Food quality. Contamination. Food safety.

## INTRODUÇÃO

A segurança é um fator indispensável para a qualidade dos alimentos e consiste no acesso a alimentos inócuos que evitem danos à saúde. Embora este acesso seja um direito de todas as pessoas, deve ser enfatizado quando o consumidor tem que pagar pelo seu alimento (SILVA; COUTO; TÓRTORA, 2006).

Os alimentos de origem animal ou vegetal, frescos ou processados, servidos na sua forma mais simples ou em preparações, podem veicular diversos agentes patogênicos, causadores das doenças veiculadas por alimentos, que por sua vez resultam em várias perturbações fisiológicas e danos a saúde do consumidor (SILVA; SOUZA, 2007).

Segundo Ritter (2003), os consumidores estão cada vez mais conscientes e exigentes em relação à qualidade dos alimentos que ingerem, pois sabem que muitos alimentos podem servir de substrato para micro-organismos se multiplicarem e/ou produzirem substâncias tóxicas nocivas a sua saúde. Em virtude disso, atualmente a qualidade microbiológica dos alimentos é um elemento fundamental para a segurança e garantia de qualidade dos alimentos (SABIONI et al., 2007).

A contaminação microbiológica dos alimentos pode estar relacionada a diversos fatores que incluem: manipulação inadequada, mau acondicionamento, contaminação cruzada, limpeza dos equipamentos, transporte, distribuição, tempo e

temperatura de cocção inadequados e higiene pessoal deficiente por parte dos manipuladores de alimentos, que figuram como as principais causas de ocorrência das doenças veiculadas por alimentos (SOUZA, 2007; GARCIA; FRANCO, 2005; STROHBEN et al., 2008).

Hotéis da modalidade *resort*, onde estão inseridos restaurantes com grande volume de alimentos produzidos, também são alvos de preocupação no que diz respeito à ocorrência de contaminações e, conseqüentemente das doenças produzidas por alimentos, influenciando de forma negativa na satisfação do hóspede em relação ao estabelecimento.

Com a relevante incidência das doenças transmitidas por alimentos e a gravidade de seus sintomas em nosso meio, são imprescindíveis o conhecimento, o controle e a fiscalização da qualidade higiênico-sanitária dos alimentos comercializados nesses estabelecimentos sendo incluída neste aspecto a qualidade microbiológica (LANGE et al., 2008).

Para se considerar a qualidade microbiológica de um alimento, é necessária a pesquisa de micro-organismos indicadores, os quais, quando presentes em um alimento podem fornecer informações do grau de contaminação e das condições higiênicas durante o processamento, produção, armazenamento e comercialização do produto (GIACOMELLO et al., 2008).

Diante do exposto o presente estudo objetivou avaliar a qualidade microbiológica de alimentos servidos em um hotel-*resort* do estado da Bahia.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 294 amostras, no período de janeiro a outubro de 2008. Dos alimentos avaliados, foram incluídos diferentes grupos, desde as preparações mais simples como frutas e saladas cruas até

molhos, sobremesas e preparações mais elaboradas. As amostras foram coletadas a cada 15 dias, identificadas e destinadas ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal da Bahia, onde foram submetidas às análises de determinação do Número Mais Provável de coliformes a 45°C e *Vibrio parahaemolyticus*; pesquisa de *Salmonella* sp. e *Listeria monocytogenes* e, contagem de estafilococos coagulase positiva, *Bacillus cereus* e clostrídios sulfito redutores. Todas as análises foram realizadas segundo a metodologia descrita pela American Public Health Association - APHA (2001), baseadas nos parâmetros exigidos pela legislação vigente (BRASIL, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que ocorreram variações nos resultados das análises microbiológicas durante o período avaliado. Em alguns meses, como janeiro, abril e outubro, observou-se relevante percentual de amostras de alimentos que se apresentavam de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente. Já nos meses de fevereiro, março, julho e agosto torna-se evidente o elevado percentual de amostras classificadas como impróprias para o consumo humano (Gráfico 1).

Ao observar a ocorrência de micro-organismos constatou-se que 24% das amostras (72) apresentaram contaminação por coliformes a 45°C (Tabela 1). Este resultado é preocupante uma vez que os coliformes fecais estão associados à contaminação direta ou indireta do alimento com material fecal, indicando a possível presença de outros patógenos de origem entérica (FARDIN; ROGGIA; ZARDETH, 2008). Também foi constatada a presença de *Bacillus cereus* em apenas uma

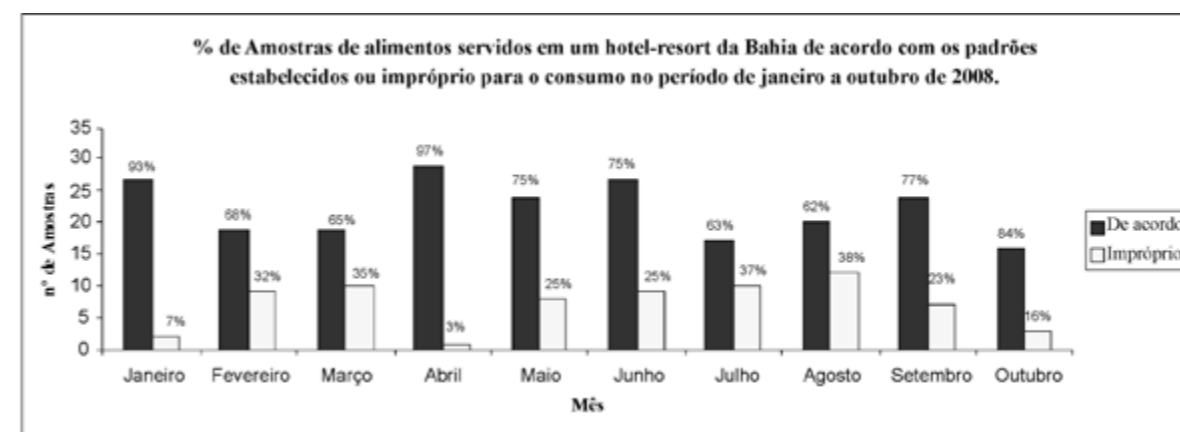


Gráfico 1 - Percentual de amostras de alimentos servidos em um hotel-resort do estado da Bahia que se apresentaram de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação vigente ou imprópria para consumo humano no período de janeiro a outubro de 2008.

das amostras analisadas (0,7%), mas a ocorrência de contaminação por este micro-organismo deve ser verificada uma vez que este é formador de esporos, podendo permanecer no alimento após processamentos térmico, além de ser um agente de doenças transmitidas por alimentos de intensidade significativa (RAHMATI; LABBE, 2008). Salienta-se de forma positiva, que para os demais micro-organismos, inclusive a *Salmonella*, não foi constatada nenhuma amostra inadequada

Quando avaliada a contaminação dos alimentos por grupos separadamente (Tabela 2), verifica-se que no grupo das frutas, 82% das amostras estavam inadequadas por apresentarem coliformes a 45°C. Como também o grupo das saladas elaboradas com hortaliças cruas, apresentou um percentual relevante (44%) de amostras inadequadas para o consumo. Estes grupos de alimentos requerem enfoque especial, pois, são servidos e consumidos na maioria das vezes na sua forma natural, e se expõem às condições que favorecem a contaminação, como sanitização e manipulação inadequadas, que estão associadas à ausência de tratamento

térmico (PANZA; FAGAN, 2008). Dado semelhante foi encontrado por Costa et al. (2008), avaliando saladas de vegetais servidas em restaurantes, quando verificou 42,8% das amostras contaminadas por coliformes termotolerantes.

Dentre os pratos prontos para consumo 68% das amostras apresentaram-se inadequadas pela presença de coliformes a 45°C. Resultado semelhante foi encontrado por Rossi et al. (2005), avaliando pratos quentes servidos em restaurantes. Os autores constataram que 71,4% das amostras de alimentos mostraram-se inadequadas para o consumo.

Em relação aos produtos de confeitaria e padaria que englobam tortas, bolos, sanduíches, 83% das amostras encontravam-se inadequadas, apresentando coliformes a 45°C com valores acima dos parâmetros permitidos pela legislação vigente e uma amostra contaminada por *Bacillus cereus*. Chesca et al. (2003), encontraram 25% das amostras de sobremesas avaliadas contaminadas com Coliformes a 45°C.

Para os grupos: molhos preparados, leite e derivados, pescados, pro-

ductos cárneos e, ovos e derivados, os resultados foram satisfatórios, pois não apresentaram contaminações por nenhum micro-organismo, apesar de fazerem parte de grupos de alimentos que favorecem as multiplicações microbianas, evidenciando assim, que os mesmos foram preparados e mantidos adequadamente.

## CONCLUSÕES

No presente estudo foi constatado que 24% das amostras (72) apresentaram coliformes a 45°C e 0,7% (1) apresentou *Bacillus cereus* acima dos valores permitidos pela legislação vigente, não possuindo, portanto, qualidade higiênico-sanitária satisfatória.

Quando os alimentos foram agrupados separadamente, verificou-se que os grupos das frutas, das saladas preparadas com hortaliças, dos pratos prontos para o consumo e dos produtos de confeitaria apresentaram elevada contaminação por coliformes a 45°C, evidenciando qualidade higiênico-sanitária insatisfatória e, para os alimentos agrupados em molhos preparados, leite e derivados, pescados, carnes e ovos, não foi observada

Tabela 1 - Ocorrência de micro-organismos em alimentos servidos em um hotel-resort da Bahia no período de janeiro a outubro de 2008.

Micro-organismo	Nº de amostras pesquisadas	Nº de amostras inadequadas	
		n	%
Coliformes a 45°C	294	72	24
<i>Salmonella</i> SP	294	0	0
<i>Listeria monocytogenes</i>	23	0	0
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	1	0	0
Estafilococcus coagulase positiva	220	0	0
<i>Bacillus Cereus</i>	143	1	0,7
Clostridio sulfito redutor 46°C	60	0	0

Tabela 2 - Grupos de alimentos servidos em um hotel-resort do estado da Bahia, considerados como adequado ou inadequado, segundo a legislação vigente.

Grupo de alimentos	Nº de amostras	Adequado		Inadequado	
		n	%	n	%
Frutas	62	51	82	11	18
Hortaliças	52	29	56	23	44
Outros produtos vegetais	2	0	0	2	100
Pratos prontos para consumo	80	55	68	25	3
Produtos de confeitaria e padaria	47	35	74	12	26
Molhos preparados	14	14	100	0	0
Leite e derivados	17	17	100	0	0
Pescados e produtos de pesca	4	4	100	0	0
Carnes e produtos cárneos	12	12	100	0	0
Ovos e derivados	4	4	100	0	0

a presença de nenhum dos micro-organismos pesquisados, evidenciando uma qualidade higiênico-sanitária satisfatória dos mesmos.

Em relação à ocorrência de micro-organismos foi observado considerável número de amostras contaminadas por coliformes a 45°C remetendo para a necessidade de maior cuidado na manipulação dos alimentos tendo em vista que esse resultado indica incidência de doenças transmitidas por alimentos. Portanto medidas para correção das ações que possam estar ocasionando a contaminação, assim como a continuidade de análises

microbiológicas para monitorização da qualidade dos alimentos, devem ser realizadas.

REFERÊNCIAS

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington. 2001.  
BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução (RDC) n. 12 de 02 de janeiro de 2001**. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, DF, 2001.

CHESCA, A. C.; MOREIRA, P. A.; ANDRADE, S. C. B. J.; SOUZA, M. A. Sobremesas contaminadas: risco à saúde do consumidor. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 111, p.18-20, Ago. 2003.  
COSTA, A. A.; SOUZA JÚNIOR, V. M.; COELHO, A. F. S. Avaliação microbiológica de saladas de vegetais servidas em restaurantes self-service na cidade de Palmas, TO. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, vol. 22, nº 159, p.27-32, Out. 2008.  
FARDIN, F. L.; ROGGIA, I.; ZARDETH, J. K. M. A. H. Pesquisa de coliformes totais e fecais em queijos coloniais produzidos na região central do Rio Grande do Sul. **Rev.**

**Higiene Alimentar**, São Paulo, vol. 22, nº 165, p.82-85, Out. 2008.  
GARCIA, C. C. B.; FRANCO, B. D. G. M. Qualidade e inocuidade alimentar na seção de rotisseria em supermercados: um estudo crítico. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 162, p.27-32, Out. 2005.  
LANGE, T. N.; GONÇALVES, C. A. Z. M.; CAÇADOR, R.; ZAGO, M. J. P.; MAEDA, A. H. Ação educativa da vigilância sanitária, como instrumento de aprimoramento da qualidade dos alimentos. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 165, p.40-45. Out. 2008. PANZA, S. G. A.; FAGAN, R. F. V. Levantamento das condições de higienização de vegetais em restaurantes do município de Maringá/PR. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 164, p.19-24, Set. 2008.  
RAHMATI, T.; LABBE, R. Levels and toxigenicity of *Bacillus cereus* and *Clostridium perfringens* from retail seafood. **Journal**

**of Food Protection**, Iowa, v. 71, n. 6, p. 1178-1185, Jun. 2008.  
RITTER, R.; MORONI, U. A.; CARBONI, A.R. Avaliação das condições higiênico sanitárias na produção de salame colonial, comercializado em feira-livre na Santa Rosa, RS. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 165, p.18-22, Out. 2008.  
ROSSI, D. A.; ZARDINI, F.; BARROS, J. J. C.; SANTOS, J. B. F. Coliformes termotolerantes e *Staphylococcus coagulase positiva* em pratos quentes servidos em restaurantes self-services de Uberlândia, MG. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 136, p.90-95, Out. 2005.  
SABIONI, J. G.; LIMA, C. A. M.; BEZERRA, O. M. A. P.; SILVA, I. T. Avaliação das condições microbiológicas de refeições de trabalhadores rurais do leste de Minas Gerais. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 145, p.79-82, Jun. 2007.

SILVA, A. B. P.; COUTO, S. M.; TÓRTORA, J. C. O. O controle microbiológico dos manipuladores, como indicativo da necessidade de medidas corretivas higiênico-sanitárias, em restaurante comercial. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 145, p.36-39, Out. 2006.  
SILVA, L. J. B.; SOUZA, M. L. Avaliação higiênico-sanitária do preparo da merenda escolar, no colégio de aplicação da Universidade Federal do Acre, em Rio Branco. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 155, p.16-22, Out. 2007.  
SOUZA, L. H. L. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. **Rev. Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 146, p.32-39, Nov. 2007.  
STROHBEHN, C.; SNEED, J.; PAEZ, P.; MEYER, J. Hand washing frequencies and procedures used in retail food services. **Journal of Food Protection**, Iowa, v. 71, n. 8, p. 1641-1650, Ago. 2008. ❖

# AVALIAÇÃO SENSORIAL DE FORMULAÇÃO DE MOLHO DE TOMATE ADICIONADO DO COGUMELO *AGARICUS BRASILIENSIS*.

Cristiane Schüller Monteiro ✉  
 Patrícia T. P. S. Penteado  
 Maria Eugenia Balbi,  
 Obdúlio Gomes Miguel  
 Sonia Maria Chaves Haracemiv  
 Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

✉ crism@ufpr.br

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver molho de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) com adição do cogumelo *Agaricus brasiliensis* (ab) e avaliar a sua aceitação. Para isso, foram elaboradas 4 formulações de molho de tomate com *Agaricus brasiliensis* (Ab), variando a quantidade de cogumelo e do extrato líquido do mesmo. As formulações de molho diferiram nas proporções do cogumelo *Agaricus brasiliensis* (1,4g% e 3g%) e de extrato líquido de *Agaricus brasiliensis* (25mL) e conseqüente em relação ao molho sem cogumelo (1,29%), entretanto, os molhos com *Agaricus brasiliensis* com mais extrato líquido não diferiram significativamente. Os provadores perceberam diferença nos atributos aparência, sabor ácido e textura dos molhos de tomate com maior (3g%)

e menor (0,7g% + extrato) adição de *Agaricus brasiliensis*. Conclui-se que o molho de tomate com *Agaricus brasiliensis* apresentou maior valor nutricional, sendo um subsídio à boa alternativa para justificar sua inclusão na alimentação.

Palavra-chave: Valor nutricional. Aceitação. Cogumelo.

## SUMMARY

*The purpose of this study is to develop tomato sauce (Lycopersicon esculentum Mill) to which Agaricus brasiliensis (ab) mushrooms are added. Four formulations of tomato sauce with Agaricus brasiliensis were made using different amounts of mushroom and their liquid extract and assess its acceptance. For this, formulations were prepared 4 of tomato sauce with Agaricus brasiliensis (ab), varying the amount of mushrooms and liquid extract of the same. The sauce formulations differ in the proportions of Agaricus brasiliensis (1.4 g% and 3g%) and liquid extract of Agaricus brasiliensis (25mL) and the consequent compared to no mushroom sauce (1.29%), however, the sauces with Agaricus extract more liquid did not differ significantly. The tasters attributes perceived difference in appearance, acidic taste and texture of tomato sauces with higher (3g%) and lowest (0.7% + g extract) addition of Agaricus brasiliensis. Concluded that the tomato sauce with Agaricus brasiliensis showed higher nutritional value, being a good alternative to the subsidy to justify their inclusion in the diet.*

*Keywords: Nutritional value. Acceptance. Mushroom.*

## INTRODUÇÃO

O cultivo dos cogumelos para fins alimentícios e medicinais foi iniciado na antiguidade, na Ásia. *Agaricus brasiliensis* são fungos pertencentes à classe Basidiomicetos e tem sido usado como terapêuticos, em particular devido à composição de polisacarídeo  $\beta$ -glucano.

A produção Brasileira, segundo Herrera (2001), deve girar em torno de 3 mil toneladas anuais, representando 0,12% da produção mundial. Ainda que dados sobre a produção no Brasil não sejam bem conhecidos, segundo a FAPESP (2006), o Estado de São Paulo é o maior produtor nacional.

O Brasil possui uma gastronomia muito variada devido à miscigenação, mas poucos conhecem ou utilizam os cogumelos na sua alimentação, entretanto vem despertando interesse pelo seu sabor de amêndoa e sua composição nutricional. O consumo de cogumelos comestíveis vem crescendo significativamente em razão do valor nutritivo e da disponibilidade do mercado, o que torna o produto mais popular e acessível (DONINI et al., 2006).

O molho de tomate, em especial, é um dos produtos muito utilizados no Brasil, provavelmente pelas variações de sabores e pela praticidade para o consumidor no preparo de pratos elaborados com molhos de tomate (JAIME, 1998; AMANTE 2003).

## MATERIAL E MÉTODO

Na elaboração das formulações do molho de tomate com cogumelo, utilizou-se como matéria-prima: o tomate híbrido tipo italiano ou salade, caracterizado por ser altamente produtivo, pelo seu ótimo sabor e polpa espessa, e o cogumelo *Agaricus brasiliensis* fatiado, e desidratado,

obtido acondicionado em embalagem de polipropileno fornecida pelo (A) agricultor Shibata, de Campo Largo (Paraná). Outros ingredientes também foram utilizados nas formulações tais como a cebola, espessante, óleo de soja, sal iodado, alho, açúcar e ácido cítrico grau alimentício. Os vegetais foram obtidos de um único fornecedor do CEASA e os outros ingredientes do comércio local, no período de maio de 2006. Os experimentos foram desenvolvidos no Laboratório de Tecnologia de Alimentos no Departamento de Farmácia, do Setor de Ciências da Saúde da UFPR.

Os frutos de tomate foram selecionados, higienizados e descascados. As amostras foram separadas em duas partes iguais. Em uma das partes foi utilizado o fruto inteiro (com casca e semente). Na outra, o pericarpo foi removido junto com as sementes e utilizou-se somente a polpa do tomate. As alíquotas foram homogeneizadas e trituradas em um processador para alimentos em baixa rotação (3000 rpm) e passadas em tamis de 2 mm.

O cogumelo *Agaricus brasiliensis* foi seco em estufa de circulação forçada por 10 minutos, a 70°C, para melhor absorver a água no tratamento térmico na elaboração do molho.

Após o desenvolvimento de um molho de tomate (base) os cogumelos foram acrescentados e testados em concentrações de até 7%. Também foi feito o extrato líquido de *Agaricus brasiliensis*, utilizando o cogumelo seco e etanol a 70°GL concentrado como componente dos molhos de tomate nas diversas formulações. O material obtido concentrado em evaporador rotatório a 60°C, sob pressão reduzida, para aproximadamente 1/5 do seu volume. O volume foi filtrado a vácuo em funil de Büchner, obtendo-se 300mL de extrato etanólico bruto (EB) e 47g de cristais (polissacarídios).

A seleção das formulações para a pesquisa teve como orientação aspectos visuais - a intensidade da

cor vermelha; aroma predominante de tomate cozido; uniformidade (forma); homogeneidade (da mesma natureza); textura macia (cozida) e aspectos físico-químicos, como: pH (não superior a 4,5); °Brix (ao redor de 8,0) e acidez livre (entre 1,0 e 2,0g%) conforme legislação brasileira vigente (BRASIL, 2001).

O envasamento do molho recém preparado e quente foi realizado em embalagens de vidro com tampas, previamente esterilizadas. Após o envasamento do molho de tomate, foi realizada a pasteurização a 90°C por 30 minutos e imediatamente resfriado a 4°C, em banho de gelo, durante 10 min.

## A análise sensorial

A análise sensorial descritiva quantitativa (ADQ) dos produtos foi realizada, por meio de teste selecionado, para avaliação dos atributos: aparência, cor, aroma, sabor e textura das amostras de molho de tomate com e sem *Agaricus brasiliensis*, conduzida nos laboratórios de Tecnologia de Alimentos, de Bromatologia e de Fitoquímica, do Departamento de Farmácia do Setor de Saúde da Universidade Federal do Paraná (UFPR). As análises foram realizadas nas amostras do produto formulado com tomate in natura, adicionado *Agaricus brasiliensis* com extrato líquido do cogumelo e *Agaricus brasiliensis* sem extrato líquido do cogumelo.

1 - Molho de tomate sem *Agaricus brasiliensis* (Ab) e sem extrato (E)

2 - Molho de tomate com Ab moído (0,7g%) e em pedaços (0,7g%) que corresponde à formulação com 1,4% de cogumelo.

3 - Molho de tomate com Ab moído (0,7g%) de Ab, que corresponde a 0,7% de cogumelo+ 25mL extrato líquido.

4 - Molho de tomate com Ab moído e em pedaços que corresponde à formulação com 3,0% de cogumelo.

5 - Molho de tomate com Ab em pedaços e com 25mL de extrato líqui-

Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis qualitativas do molho de tomate com adição cogumelo avaliações dos atributos sensoriais por ADQ dos molhos de tomate.

Variável	Tratamento	Amostra	Média	Mediana	Moda	Variância	Máximo	CV
APARÊNCIA	TF 0,7 +E	30	3,44	3,40		4,61	8	62%
	TF 1,4%	30	2,68	2,20	2	2,64	6	61%
	TF 1,5 +E%	30	3,38	2,95	1	5,51	9	69%
	TF 3%	30	2,41	2,40	1	2,58	7,1	67%
	TO 0,7 +E	30	4,82	4,95		4,75	8,4	45%
	TO 1,4%	30	6,17	6,15	8	3,08	9	28%
	TO 1,5 +E%	30	6,11	6,40		4,01	9	33%
	TO 3%	30	6,45	6,70	7	2,42	9	24%
<b>Total</b>		<b>240</b>	<b>4,43</b>	<b>4,40</b>	<b>1</b>	<b>6,02</b>	<b>1</b>	<b>6%</b>
COR	TF 0,7 +E	30	3,00	3,00		4,24	7,1	69%
	TF 1,4%	30	3,73	3,25	3	6,61	9	69%
	TF 1,5 +E%	30	2,64	2,75	1	3,86	8	75%
	TF 3%	30	3,69	3,00	2	5,01	8,2	61%
	TO 0,7 +E	30	5,24	5,00	5	2,28	9	29%
	TO 1,4%	30	4,31	4,70	5,5	2,52	7,6	37%
	TO 1,5 +E%	30	4,51	3,96		6,49	14,4	57%
	TO 3%	30	4,83	4,75	5	2,03	7,4	29%
<b>Total</b>		<b>240</b>	<b>3,99</b>	<b>3,90</b>	<b>2</b>	<b>4,71</b>	<b>14,4</b>	<b>54%</b>
AROMA	TF 0,7 +E	30	3,22	3,00		5,71	8,4	74%
	TF 1,4%	30	3,58	4,00	4	4,46	8	59%
	TF 1,5 +E%	30	3,24	2,90	2	4,63	9	66%
	TF 3%	30	2,82	2,55	3	4,16	8,2	72%
	TO 0,7 +E	30	3,82	4,00	4	2,86	6,4	44%
	TO 1,4%	30	4,52	4,88		5,08	9	55%
	TO 1,5 +E%	30	4,22	4,00	3	4,75	9	52%
	TO 3%	30	3,84	4,20	0	4,96	7,3	58%
<b>Total</b>		<b>240</b>	<b>3,66</b>	<b>3,80</b>	<b>0</b>	<b>4,84</b>	<b>9</b>	<b>60%</b>
SABOR	TF 0,7 +E	30	6,07	7,00	7,7	4,41	8,1	35%
	TF 1,4%	30	6,26	6,45	6,4	2,73	9	26%
	TF 1,5 +E%	30	6,36	6,15	9	3,63	9	30%
	TF 3%	30	6,43	7,00		4,00	9	31%
	TO 0,7 +E	30	4,47	4,00	2,9	4,33	9	47%
	TO 1,4%	30	2,95	2,40	1,9	4,99	8,6	76%
	TO 1,5 +E%	30	4,00	3,50	3	5,31	9	58%
	TO 3%	30	3,31	3,20		6,73	9	78%
<b>Total</b>		<b>240</b>	<b>4,98</b>	<b>5,00</b>	<b>4</b>	<b>6,26</b>	<b>9</b>	<b>50%</b>
TEXTURA	TF 0,7 +E	30	3,86	3,65		6,13	9	64%
	TF 1,4%	30	5,08	5,00		5,72	9	47%
	TF 1,5 +E%	30	4,45	4,20		6,71	9	58%
	TF 3%	30	4,06	4,10		5,34	9	57%
	TO 0,7 +E	30	5,21	5,05	9	5,54	9	45%
	TO 1,4%	30	4,98	5,40	5,4	4,38	8,3	42%
	TO 1,5 +E%	30	4,97	5,25		5,33	8,9	46%
	TO 3%	30	4,81	4,85	2,8	4,02	9	42%
<b>Total</b>		<b>240</b>	<b>4,68</b>	<b>4,70</b>		<b>6,46</b>	<b>9</b>	<b>60%</b>

Tabela 2 - Análise de variância da variável aparência dos 8 molhos de tomate.

Causas de Variação	SQ	DF	QM	Teste F	P-valor
Aparência	579,63	7	82,80	22,39	0,00
Resíduo	858,02	232	3,698		
<b>Total</b>	<b>6,978</b>	<b>139</b>			

\* SQ = Soma quadrados, DF = Graus de Liberdade, QM = Quadrado médios.

Tabela 3 - Análise de variância da variável cor dos 8 molhos de tomate.

Causas de Variação	SQ	DF	QM	Teste F	P-valor
Aparência	168,04	7	24,00	5,81	0,00
Resíduo	957,85	232	4,128		
<b>Total</b>	<b>6,978</b>	<b>139</b>			

\* SQ = Soma quadrados, DF = Graus de Liberdade, QM = Quadrado médios.

Tabela 4 - Quadro da análise de variância da variável aroma dos oito molhos de tomate.

Causas de Variação	SQ	DF	QM	Teste F	P-valor
Aparência	65,713	7	9,387	2,00	0,056
Resíduo	1090,7	232	4,701		
<b>Total</b>	<b>6,978</b>	<b>139</b>			

\* SQ = Soma quadrados, DF = Graus de Liberdade, QM = Quadrado médios.

Tabela 5 - Quadro da análise de variância da variável sabor dos 8 molhos de tomate.

Causas de Variação	SQ	DF	QM	Teste F	P-valor
Aparência	449,413	7	64,20	14,22	0,00
Resíduo	1047,75	232	4,516		
<b>Total</b>	<b>6,978</b>	<b>139</b>			

\* SQ = Soma quadrados, DF = Graus de Liberdade, QM = Quadrado médios.

Tabela 6 - quadro da análise de variância da variável textura dos 8 molhos de tomate.

Causas de Variação	SQ	DF	QM	Teste F	P-valor
Aparência	52,149	7	7,44	1,38	0,214
Resíduo	1251,9	232	5,39		
<b>Total</b>	<b>6,978</b>	<b>139</b>			

\* SQ = Soma quadrados, DF = Graus de Liberdade, QM = Quadrado médios.



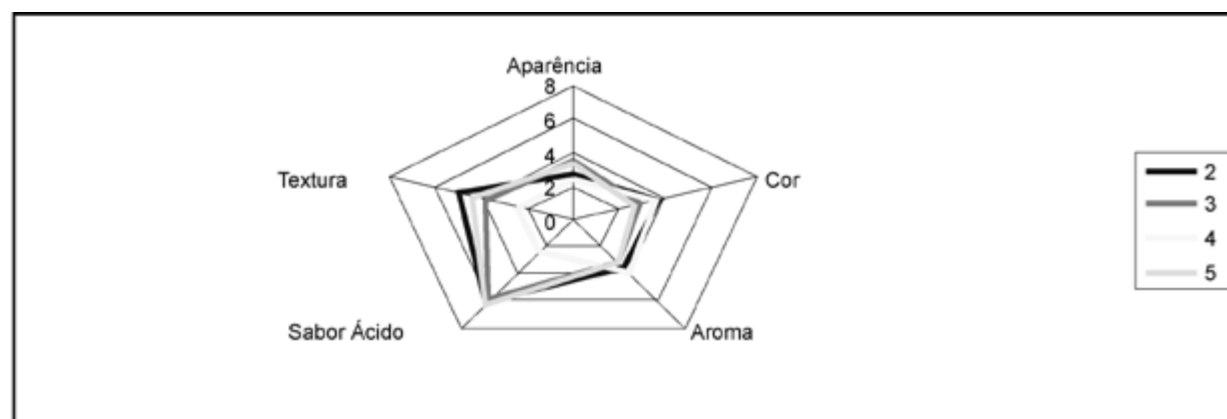


Figura 1 – Perfil sensorial dos atributos sensoriais por adq dos molhos de tomate com adição cogumelo.

do de Ab, que corresponde a 1,5% de cogumelo.

#### Análise estatística

O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, com 5 tratamentos e com 4 repetições. Os valores obtidos foram avaliados estatisticamente pela ANOVA (análise de variância) e aplicado o teste de Tukey para verificação da existência de diferenças estatísticas entre as médias com nível de significância de 5% para os requisitos analisados.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As propriedades sensoriais avaliadas na metodologia de Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) foram aparência (cor) referente à visão; cor; aroma (flavor, sabor) referente ao odor e gosto; e textura (resistência, consistência a mastigação) relacionada ao tato.

Os molhos de tomate com *Agaricus brasiliensis* e com *Agaricus brasiliensis* + extrato apresentaram diferenças significativas entre os atributos aparência, cor, aroma, sabor e textura. Tais diferenças podem ser identificadas ao nível de cada um desses atributos, também pelo teste de Tukey.

Em relação ao atributo aparência, em tempo inicial (To) os molhos com

1,4g% e 1,5g% *Agaricus* + extrato não apresentaram diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) visto possuem quantidade similar de *Agaricus brasiliensis* picado e o extrato não interferiu em suas aparências. Enquanto que nos outros molhos de tomate com maior ou menor quantidade de cogumelo foram identificados como diferentes durante o tempo de armazenamento.

A cor, avaliada sob aspecto de tonalidade vermelha, apresentou haver diferença significativa ao nível de 5%, nos tempos de armazenamento, os molhos de tomate com *Agaricus* e *Agaricus* + extrato.

Em relação ao atributo aroma, houve alteração significativa ( $p \leq 0,05$ ) em todos os molhos de tomate apenas em relação ao tempo. Isto é, para os molhos no tempo zero não apresentaram diferença entre eles e nem entre os molhos no tempo final de armazenamento.

O molho de tomate 4 foi considerado o de mais sabor ácido, sendo condizente com acidez determinada analiticamente.

O resultado de degustação dos molhos de tomate apresentou diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) apenas entre o molho com 0,7g% *Agaricus* + extrato em relação aos outros molhos de tomate, podendo estar relacionado à menor quantidade de *Agaricus* em pedaços de modo a deixar o produto

com sabor mais suave. Este molho de tomate manteve sua diferença após o armazenamento. Contudo, após o armazenamento de 6 meses, o molho com maior concentração de *Agaricus sp.* (3g%) foi o que apresentou maior diferença no sabor e conseqüente diferença estatística ( $p \leq 0,05$ ) em relação aos outros produtos.

Não houve diferença entre a textura dos molhos iniciais. Os provadores avaliaram a textura em termos de pouco até muito espesso e ressaltaram que os pedaços de *Agaricus* no molho de tomate comprometiam a viscosidade. Entretanto, quando aplicado o teste de Tukey, é possível verificar a diferença significativa no tempo final entre os molhos com 3g% e 0,7g% de *Agaricus* + extrato em relação aos outros molhos. Isto é, foram evidenciados os molhos com maior e menor quantidade de *Agaricus* em pedaços.

#### CONCLUSÃO

Nos produtos preparados, os atributos aparência, cor e sabor ácido estão relacionados diretamente à concentração de *Agaricus brasiliensis* e à adição de extrato do cogumelo.

Os Molhos 2, 3 e 5 com menor quantidade de Ab apresentam características sensoriais semelhantes. A maior diferença pode ser observada no molho com 3% de Ab, quanto aos

atributos sabor ácido, textura aparência e aroma. Assim sendo, pode-se afirmar que houve diferença na qualidade sensorial entre os molhos de tomate com diferentes concentrações de cogumelo.

#### REFERÊNCIAS

- AMANTE, E. Efeito do cultivo orgânico e convencional sobre a vi da alface americana (*Lactuca sativa* L.) minimamente processada. **Cienc. Technol. Alim.** v. 23, n.3, p. 418-126, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução

RDC. NO 12 de 2 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2001.

DONINI, L. P.; BERNARDI, E.; NASCIMENTO, J. S. In vitro development of *Agaricus brasiliensis* in media supplemented with different brans. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.41, n.6, 2006.

Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100). Acesso em: 13 fev. 2007.

HERRERA, O. M. **Produção, Economicidade e Parâmetros Energéticos do Cogumelo *Agaricus blazei***.

Um enfoque de cadeia produtiva. Tese apresentada na Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu. n. 183, dec 2001.

JAIME, S. B. M.; ALVES, R. M. V.; SEGATINI, V.; ANJOS, V. D.; MORI, E. E. E. Estabilidade do molho de tomate em diferentes embalagens de consumo. **Ciência Technol. Aliment.**, Campinas, v.18, n.2, p.193-199, Maio/Jul. 1998.

PEDROSO, A; TAMAI, F. **Análise e composição química do *Agaricus blazei* Murril**. Apostila de estudo da USP- Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Disponível em: <http://www.vidaplana.com.br/cogumelo/p2.htm#análise>. Acesso em: mar 2005. ❖

# ESTUDO COMPARATIVO ENTRE TRÊS TÉCNICAS DE DESGLACIAMENTO DE FILÉ DE PESCADA.

Leonardo Rodrigo Fonseca Tigre Maia ✉  
Jorge Serpa Pereira  
4º Depósito de Suprimento do Exército Brasileiro,  
Laboratório de Inspeção de Alimentos e Bromatologia - Juiz de Fora, MG

✉ tigremaia@pop.com.br

## RESUMO

O glaciamento consiste na aplicação de uma camada de gelo no produto congelado, com a finalidade de proteger o produto, principalmente o pescado, contra a desidratação e a oxidação durante a conservação pelo frio industrial. O processo inverso é o desglaciamento- a retirada desta camada de gelo, ou “glacê”, sem promover o descongelamento do mesmo. Pode ser efetuado através de várias técnicas, que visam calcular o peso líquido do produto. O objetivo desta pesquisa foi verificar a correlação entre as metodologias para desglaciamento aplicadas no Brasil (Portaria INMETRO nº 005, de 12 de janeiro de 2006), Portugal (Decreto-Lei nº 37/2004 de 26 de Fevereiro de 2004) e Estados Unidos (CODEX STAN 165-1989 (REV. 1 – 1995).) e indicar a efetivação, por parte dos laboratórios de inspeção de alimentos do Exército, da mais adequada.

Palavras-chave: Pescado. Glaciamento. Conservação. Legislação.

## SUMMARY

*Glazing - the application of a layer of ice to the surface of a frozen product - is widely used to protect the product from the effects of dehydration and oxidation during cold storage. Deglazing - the purge of this ice glaze, without defrosting the product - can be executed through many techniques, with the aim of calculating the net weight of product. This study verifies the existent correlation between the deglazing techniques applied in Brazil (ruled by Portaria INMETRO nº 005, January, 12, 2006), Portugal (ruled by Decreto-Lei nº 37/2004 February, 26, 2004) and United States (CODEX STAN 165-1989 (REV. 1 – 1995).). It also points which is the technique that presents the best results and, therefore, should be adopted in Brazil.*

Key Word: Fish. Glazing. Storage. Legislation.

## INTRODUÇÃO

A conservação pelo frio industrial é o método mais aplicado para conservação de pescados (JOHNSTON et al, 1994) O glaciamento ou *glazing* consiste na aplicação de uma camada de gelo (glacê), no produto congelado, através de aspersão ou imersão em água potável. Tal processo tem como finalidade proteger o pescado dos efeitos da desidratação e oxidação durante a conservação pelo frio (STUIBE, 1986).

A técnica de glaciamento por aspersão tem como vantagem o controle do glaciamento e a consistência da camada de gelo formada, e como desvantagem o custo operacional. Já a técnica de imersão tem como

vantagem o custo e a simplicidade e como desvantagens a inconsistência da camada de gelo, a falta de controle do glaciamento e necessidade de aplicações repetidas (JOHNSTON et al, 1994).

As técnicas de glaciamento têm em comum o fato incorporar ao produto quantidades variáveis de gelo que deveriam ser descontadas do produto para fins de cálculo do peso líquido. Visando estabelecer a metodologia para determinação do peso líquido em pescados, moluscos e crustáceos glaciados pré-medidos, o INMETRO, através de regulamento técnico metrológico, baixou a Portaria nº 005 de 12 de janeiro de 2006, atualmente em vigor e cuja metodologia consiste basicamente em mergulhar o produto em água por tempo determinado até remoção do glacê.

Outros países, como Portugal (PORTUGAL, 2004) e Estados Unidos (CODEX STAN 165-1989 (REV. 1 - 1995), utilizam metodologia semelhante, visando confrontar o peso do produto, antes e depois da retirada do glacê.

Do acima exposto, o presente estudo teve como objetivo verificar a existência ou não de correlação entre as técnicas de cálculo de percentual de glacê utilizadas pelos três países (Brasil, EUA e Portugal) e propor a utilização da mais adequada e que melhor beneficie ao consumidor.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram oriundas de três lotes de filé de pescada glaciados: lote Alfa, fabricado em 17/08/08, pela empresa X, lote Beta, fabricado em 03/07/2008, pela empresa Y, ambos rejeitados no controle de qualidade efetuado no Laboratório do 4º D Sup e um terceiro lote (Gama), fabricado pela empresa Z, embalado em 30/03/09 e adquirido no comércio da cidade de Juiz de Fora no mesmo dia. De cada lote foram colhidas 36 unidades de filé de pescada glaciados e usadas 12 unidades para cada método.

As duas primeiras amostras ficaram acondicionadas em sacos plásticos, dentro de caixas de papelão no interior de câmara frigorífica do 4º

Depósito de Suprimento, à temperatura de -18° C, a terceira amostra foi transportada, dentro de caixa de isopor, com gelo seco, de um supermercado nas proximidades do Quartel do 4º D Sup para a câmara frigorífica. Cada amostra foi transferida em caixa de isopor, para o *freezer* do Laboratório de Inspeção de Alimentos e Bromatologia (LIAB) vizinho à câmara, no momento do experimento.

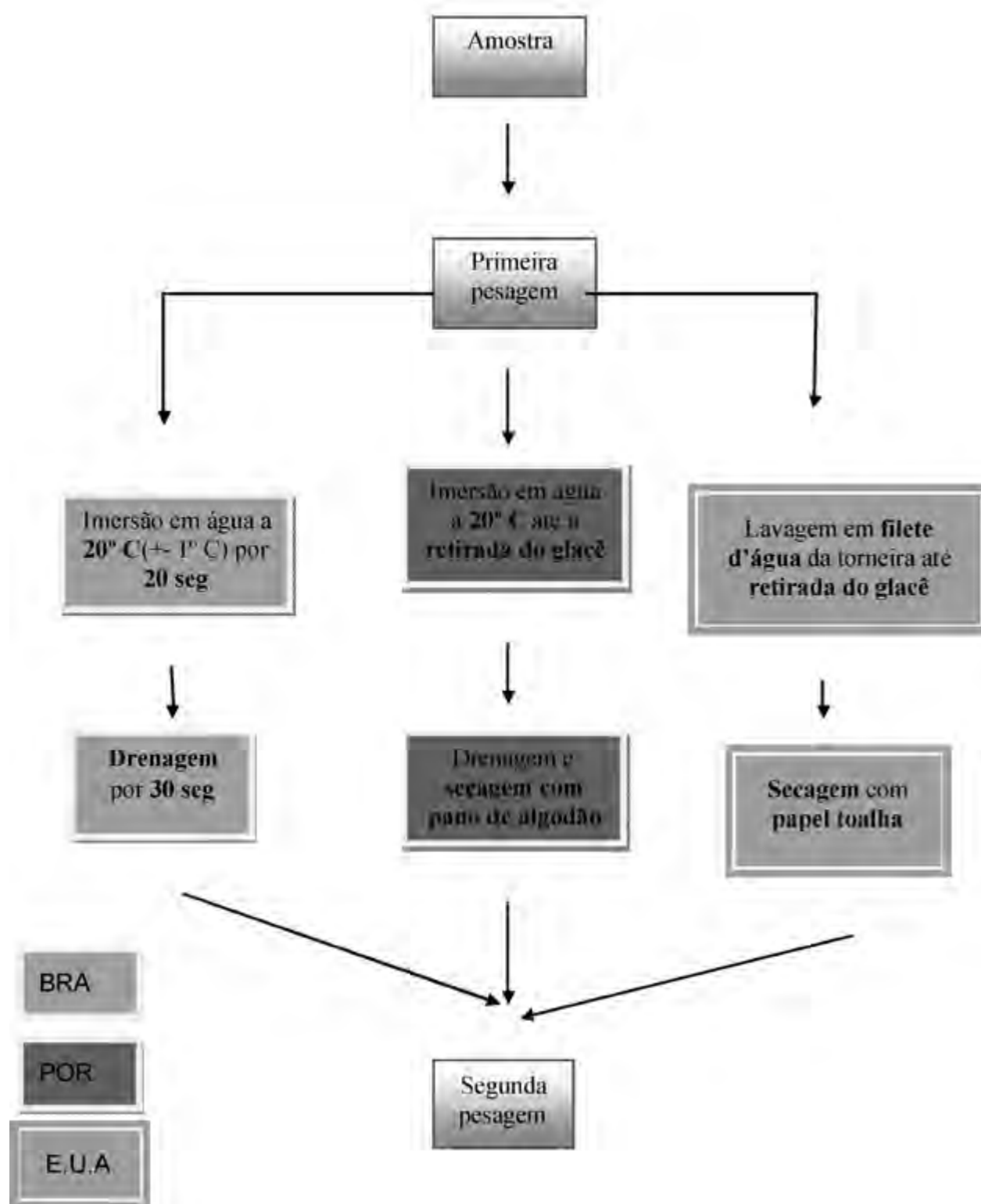
Procedimento de desglaciamento segundo o INMETRO

As unidades de filé glaciados, já sem embalagem, foram acomodadas em uma peneira previamente tarada e submergidas em um recipiente paralelepípedo de 30 litros com volume de água dez vezes superior à massa dos filés e temperatura em torno de 20° C ( $\pm 1^\circ$  C). O conjunto - peneira mais o produto - permaneceu submerso em sua totalidade pelo tempo de 20 segundos ( $\pm 1$  segundo), sendo que durante este tempo o conjunto foi mexido suavemente. Findo o tempo, o conjunto peneira mais produto era retirado, deixava-se escorrer a água



Figura 1 - Corte transversal de file de pescada após 1º desglaciamento (INMETRO).

Fluxograma de procedimentos



por 30 segundos ( $\pm 1$  segundo), com a peneira inclinada em um ângulo entre  $15^\circ$  e  $17^\circ$ , para facilitar a drenagem. Em seguida, o conjunto era pesado, determinando, com isso, o peso do produto desglaciado. Unidades que após o desglaciamento ainda apresentaram gelo aderido ao produto (figura 1) eram submetidas, imediatamente, a outro procedimento de desglaciamento conforme técnica anteriormente descrita.

Procedimento de desglaciamento segundo o Ministério da Agricultura, desenvolvimento e pesca de Portugal.

As unidades de filé foram pesadas individualmente, Colocadas na peneira e introduzidas no recipiente paralelepípedo com um volume de água 10 vezes superior à massa dos filés, com temperatura de  $20^\circ\text{C}$  ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ), mantidos constantemente imersos, com o auxílio de uma espátula, até que toda a camada de gelo tenha desaparecido, sem que o produto descongele (de 45 segundos a 1 minuto). Em seguida eram retirados da água, secos com panos turcos de algodão, sem pressionar, e pesados novamente.

Procedimento de descongelamento segundo o CODEX STAN 165-1989 (REV. 1 – 1995)

As unidades de filé foram pesadas individualmente, colocadas sob filete de água fria da torneira, agitando-os cuidadosamente para não quebrar o glacê até que toda a camada de gelo tenha sido retirada, sem descongelar o produto. Após isso a água aderida ao produto era removida com uso de papel toalha e a unidade novamente pesada. A temperatura da água da torneira e ambiente, no interior do laboratório, no dia 20/10/08, era de  $22^\circ\text{C}$ .

Verificação de correlação entre as técnicas

Os valores percentuais de desglaciamento, para cada metodologia,

foram obtidos e ordenados de forma crescente. Para verificar a reprodutibilidade e a correlação entre as três técnicas empregou-se, para cada duas metodologias em separado, dentro de cada lote, o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) para testar a significância estatística.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de correlação ( $r$ ) variaram de 0,91 a 0,97 no lote Alfa, de 0,88 a 0,99 no lote Beta e de 0,86 a 0,98 no lote gama o que demonstra que as técnicas guardam uma relação significativa e positiva entre si, com valores de  $r$  bem próximos de 1 (Tabelas 1, 2 e 3).

Após a aplicação da metodologia recomendada pelo INMETRO, das doze amostras do lote Alfa, submetidas ao desglaciamento, dez apresentavam cobertura de glacê, de até 1 mm de espessura, após primeiro desglaciamento (Figura 1). Observou-se incremento de 2,42%, de retirada de glacê, entre os dois procedimentos de desglaciamento segundo a metodologia do INMETRO.

Das duas amostras onde o glacê foi retirado no primeiro desglaciamento, uma (amostra 10) apresentou diminuição de percentual de água retirada após desglaciamento e outra percentual pouco significativo de incremento de camada de glacê (0,12%), provavelmente devido à absorção de água, contida no recipiente paralelepípedo, durante o segundo desglaciamento.

Ainda em relação ao lote Alfa (Tabela 4), tanto a técnica aplicada em Portugal, quanto a prevista no CODEX STAN 165, apresentaram percentuais médios de desglaciamento próximos: 39,96 e 39,50%, respectivamente. Os resultados encontrados foram respectivamente 6,77 e 5,31% superiores à metodologia aplicada pelo INMETRO e 4,35 e 3,89% superiores a um segundo desglaciamento pela mesma meto-

dologia que atualmente é aplicada no Brasil. Com relação ao lote Beta, observou-se incremento substancial de percentual de glacê (9,66%) entre o primeiro e segundo desglaciamento segundo a metodologia do INMETRO, passando em média de 31,56 para 41,22%, sendo que em nenhuma amostra houve absorção de água entre desglaciamentos.

Observou-se, em todas as amostras, quantidades significativas de glacê após primeiro desglaciamento, superior a 1 mm, conforme figura 5. Valor próximo ao encontrado após segundo desglaciamento pela técnica do INMETRO, foi encontrado aplicando-se a metodologia portuguesa, onde foi achado valor médio 0,69 % superior, ou seja, 41,91 % de aplicação de glacê (Tabela 5).

Valores superiores foram encontrados segundo a metodologia prevista no CODEX STAN 165, onde foi estimada a cobertura de 43,16 % de gelo (glacê), valor alarmante (11,60 % maior) se comparado ao encontrado no primeiro desglaciamento segundo a metodologia nacional que foi de 31,56 %.

No tocante ao lote Gama, o incremento no percentual de glacê, entre o primeiro e segundo desglaciamento segundo a metodologia da INMETRO, foi de 9,59%, semelhante ao encontrado no lote Beta (9,66%) passando em média de 24,76 para 34,35 %, e a exemplo das amostras anteriores, não houve absorção de água entre desglaciamentos.

A exemplo de amostras anteriores observou-se, em todas as amostras, quantidades significativas de glacê após primeiro desglaciamento, como se pode observar na Tabela 6. Neste lote a diferença entre o percentual médio da metodologia do INMETRO, comparada à metodologia aplicada em Portugal foi de 14,15%, valor superior aos 6,77% encontrado no lote alfa(Tabela 4) e aos 11,60% encontrado no lote beta(Tabela 5).

Tabela 1 - Coeficientes de correlação(r) lote Alfa.

coeficientes de correlação(r) lote Alfa		
INMETRO 1 x INMETRO2	INMETRO 1 x Portugal	INMETRO 1 x CODEX
0,97	0,91	0,95
INMETRO2 x Portugal	INMETRO2 x CODEX	Portugal x CODEX
0,96	0,97	0,97

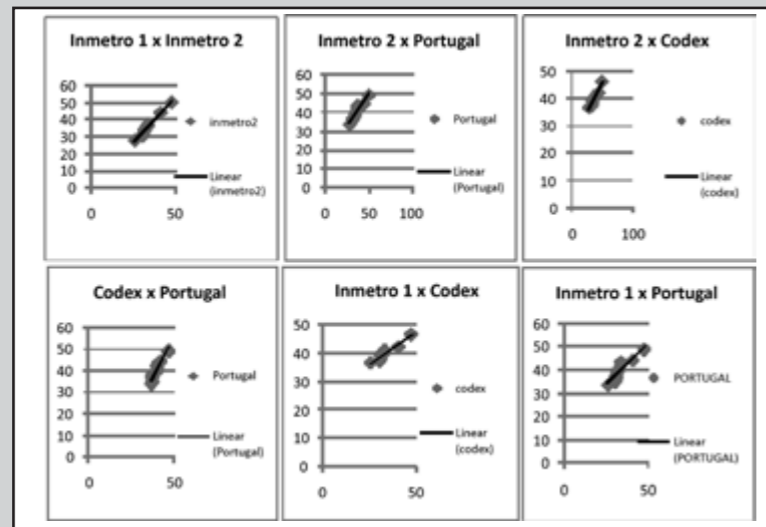


Figura 2 – Lote Alfa - Diagramas de dispersão e reta de regressão ajustada pela relação entre as técnicas.

Tabela 2 - Coeficientes de correlação(r) lote Beta

coeficientes de correlação(r) lote Beta		
INMETRO 1 x INMETRO2	INMETRO 1 x Portugal	INMETRO 1 x CODEX
0,93	0,88	0,96
INMETRO2 x Portugal	INMETRO2 x CODEX	Portugal x CODEX
0,99	0,99	0,90

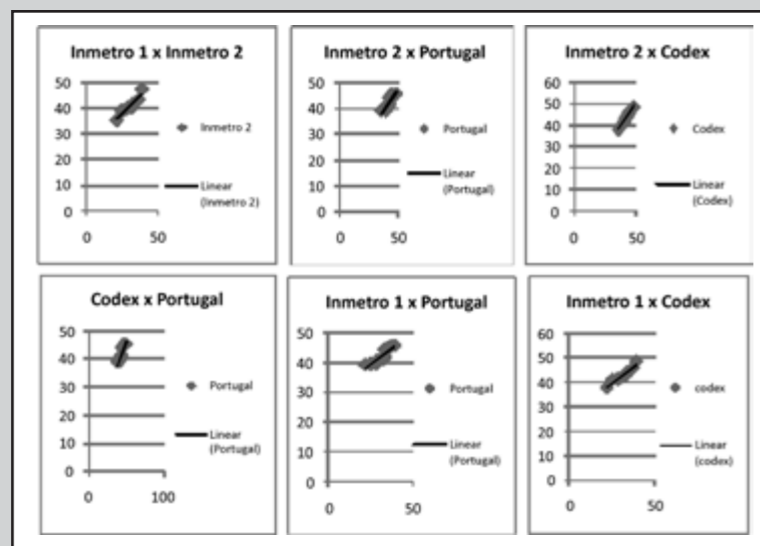


Figura 3 – Lote Beta - Diagramas de dispersão e reta de regressão ajustada pela relação entre as técnicas.

Tabela 3 - Coeficientes de correlação(r) lote Gama.

coeficientes de correlação(r) lote Gama		
INMETRO 1 x INMETRO2	INMETRO 1 x Portugal	INMETRO 1 x CODEX
0,90	0,86	0,94
INMETRO2 x Portugal	INMETRO2 x CODEX	Portugal x CODEX
0,98	0,97	0,96

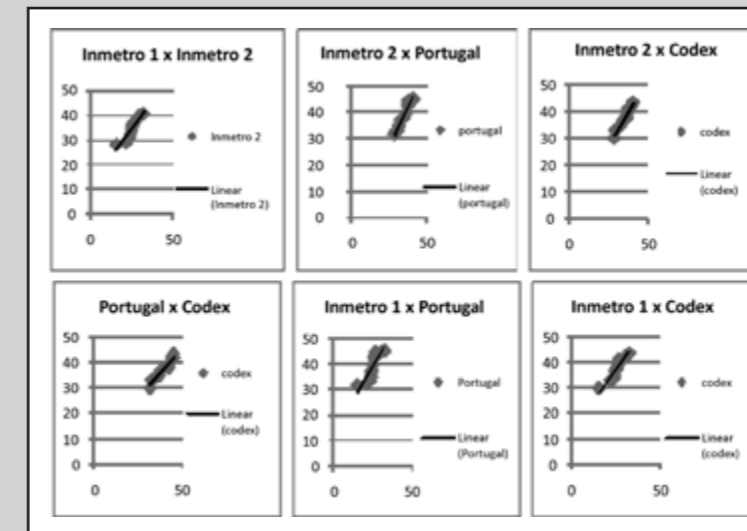


Figura 4 – Lote Gama - Diagramas de dispersão e reta de regressão ajustada pela relação entre as técnicas.

Tabela 4 - Resultado dos testes de desglaciamento, segundo três diferentes metodologias, realizados em amostras de lote(alfa) de filé de pescada rejeitado por Depósito de Subsistência do Exército Brasileiro.

Lote alfa: Filé de pescada fab: 17/08/08

Anos	INMETRO1			INMETRO2			PORTUGAL			CODEX STAN USA		
	P1(g)	P2(g)	% d	P1(g)	P2(g)	% d	P1(g)	P2	% d	P1(g)	P2(g)	% d
1	142,39	98,10	31,53	96,75	32,75	1	171,46	102,67	40,14	130,03	62,97	37,03
2	95,28	50,34	47,48	46,53	50,01	2	177,80	115,66	34,35	131,46	62,57	37,18
3	176,64	117,83	33,20	116,96	33,78	3	222,82	147,95	33,59	141,20	68,42	37,37
4	115,94	78,75	32,07	72,57	37,06	4	213,12	135,32	35,50	62,85	49,72	40,01
5	105,52	70,35	33,33	66,73	34,86	5	55,50	53,93	43,52	119,05	71,57	39,65
6	160,13	111,54	30,34	111,35	30,46	6	106,87	65,68	38,54	126,42	58,17	46,24
7	148,75	103,41	30,48	98,32	33,90	7	109,19	105,46	37,60	63,38	55,98	38,04
8	120,45	71,54	40,63	67,51	43,95	8	101,96	61,12	40,35	116,17	65,98	38,76
9	202,89	150,70	25,17	146,40	27,84	9	130,80	79,44	39,75	113,31	66,96	40,91
13	93,73	64,40	31,23	64,70	30,97	10	123,55	63,24	48,37	61,47	61,71	36,52
11	106,25	74,94	30,77	70,05	35,28	11	117,81	65,66	44,27	62,88	60,40	39,18
12	156,18	107,75	31,67	100,46	36,49	12	134,59	78,00	42,08	62,65	55,34	41,95
Medio	INMETRO 1	33,18	2	35,61	Portugal	38,96	Codex	39,50				

P1 peso antes do desglaciamento P2 peso após desglaciamento P3 peso após 2º desglaciamento % d percentual de água retirada após desglaciamento



Figura 5 - Corte transversal de file de pescada após 1º desglaciamento (INMETRO)



Figura 6 - Lote Gama - Corte transversal de file de pescada após 1º desglaciamento (INMETRO).

Tabela 5 - Resultado dos testes de desglaciamento, segundo três diferentes metodologias, realizados em amostra (Beta) de lote de filé de pescada rejeitado por Depósito de Subsistência do Exército Brasileiro.

Lote Beta: Filé de pescada fab: 03/07/08

Amostra (A)	INMETRO1			INMETRO2		A	PORTUGAL			CODEX STAN USA			
	P1(g)	P2(g)	% d1	P3(g)	% d2		P1(g)	P2	% d	P1(g)	P2(g)	% d	
	1	237,69	149,85	36,95	137,72		42,05	1	284,47	159,10	44,07	1	150,45
2	201,36	105,02	33,00	173,66	40,39	2	306,32	180,85	40,00	2	292,27	170,96	41,50
3	516,20	370,05	28,31	313,39	39,28	3	280,67	155,18	44,71	3	163,74	92,64	43,42
4	293,90	207,90	29,04	175,00	40,27	4	431,20	261,26	39,41	4	258,69	147,62	42,93
5	210,99	144,90	31,32	122,94	41,73	5	397,78	241,03	39,40	5	148,45	75,46	48,47
6	605,26	473,62	21,71	381,14	35,37	6	314,92	186,07	40,91	6	128,53	79,76	37,94
7	231,50	155,91	32,65	130,44	43,65	7	252,06	138,12	45,20	7	235,86	137,31	41,78
8	253,10	156,75	33,32	145,06	42,68	8	345,33	203,12	41,18	8	339,71	189,79	44,13
9	239,77	100,03	33,25	125,87	47,60	9	371,18	225,78	39,17	9	185,20	105,50	42,81
10	249,65	151,57	35,24	145,49	41,72	10	367,06	213,29	41,89	10	216,42	116,62	45,06
11	415,77	311,05	25,04	260,96	39,63	11	213,32	116,20	45,52	11	192,93	109,58	43,20
12	191,06	86,76	35,89	83,15	33,44	12	311,15	179,89	46,51	12	164,79	80,31	43,09
Média	INMETRO1			INMETRO2			Portugal			Codex			
		31,56	2	41,22				41,91				38,94	

P1: pesantes 60 dias de armazenamento; P2: pesantes 15 dias de armazenamento; P3: pesantes 3 dias de armazenamento; % d: percentual de amostra após desglaciamento

Tabela 6 - Resultado dos testes de desglaciamento, segundo três diferentes metodologias, realizados em amostra (Gama) em lote de filé de pescada adquirida em mercado de Juiz de Fora – MG no dia 30 mar 09.

Lote gama: Filé de pescada validade: 30/07/09

Amostra (A)	INMETRO1			INMETRO2		A	PORTUGAL			CODEX STAN USA			
	P1(g)	P2(g)	% d1	P3(g)	% d2		P1(g)	P2	% d	P1(g)	P2(g)	% d	
	1	145,65	116,70	24,00	104,48		28,27	1	109,42	73,04	33,24	1	65,79
2	141,02	105,74	25,02	97,40	30,93	2	93,84	58,97	37,16	2	117,66	77,76	33,91
3	96,52	71,27	25,16	61,02	36,78	3	79,06	53,91	31,81	3	203,23	142,60	29,83
4	139,25	109,44	21,41	99,14	28,80	4	152,22	102,72	32,52	4	44,28	25,66	42,05
5	132,59	98,57	25,66	89,55	32,46	5	121,74	66,70	45,21	5	118,97	79,21	33,42
6	138,82	97,32	29,89	91,89	33,88	6	113,33	82,81	44,58	6	141,30	92,19	34,75
7	128,82	98,30	23,69	80,97	37,14	7	115,12	63,80	44,58	7	112,84	70,16	37,82
8	103,25	69,92	32,28	61,49	40,44	8	183,73	110,89	39,64	8	175,86	117,88	32,97
9	171,22	145,30	15,13	119,23	30,36	9	98,77	64,21	34,99	9	107,91	63,29	41,36
10	125,87	92,59	28,44	75,53	39,99	10	141,97	81,38	42,68	10	114,85	64,72	43,64
11	131,31	99,10	24,53	84,42	35,71	11	143,66	82,23	42,76	11	116,77	72,92	37,55
12	129,97	100,24	22,87	81,36	37,40	12	154,32	95,96	37,82	12	174,39	105,87	39,29
Média	INMETRO1			INMETRO2			Portugal			Codex			
		24,76	2	34,35				38,91				38,94	

P1: pesantes 60 dias de armazenamento; P2: pesantes 15 dias de armazenamento; P3: pesantes 3 dias de armazenamento; % d: percentual de amostra após desglaciamento

## CONCLUSÃO

A metodologia atualmente aplicada no Brasil para determinação de peso líquido de pescados congelados pré-medidos, mostra-se insuficiente para efetuar o descongelamento efetivo de amostras com congelamento excessivo. Das 36 amostras, submetidas a esta metodologia, 34 amostras apresentaram considerável cobertura de gelo (glacê) após serem submetidas a procedimento metodológico descrito na Portaria INMETRO nº 005, de 12 de janeiro de 2006.

Com relação ao método supracitado, um segundo desglaciamento, imediatamente após o primeiro, seria uma alternativa viável, porém amostras, com menor quantitativo de glacê, com espessura de cobertura de gelo de até 1 mm, podem, quando submetidas a um segundo desglaciamento, perder toda a cobertura de gelo antes de 20 segundos (tempo proposto pela referida técnica) e passarem a absorver a água contida no banho de imersão.

Neste aspecto a metodologia aplicada pelo Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas de Portugal apresenta-se mais efetiva, pois, ao usar técnica semelhante no tocante à temperatura da água de imersão e ao volume do recipiente ou tina, tem o tempo de imersão da amostra condicionado ao desprendimento total do glacê do produto,

fato este constantemente verificado com auxílio de uma espátula. Desta forma evita-se o indesejável descongelamento do produto, o que poderia acarretar numa absorção de água por parte do mesmo.

A metodologia proposta pelo Codex Stan apresentou o maior percentual médio de retirada de glacê (43,16%) e não obstante a possibilidade de variação de temperatura do filete de água, responsável pela retirada do glacê, em função da temperatura ambiente, o contato manual com a amostra, a ser desglaciada, permite um maior controle do momento exato que todo o glacê se desprende da mesma. Dessa forma evita-se o descongelamento da amostra.

Do acima expostos, dado que houve correlação positiva entre as três técnicas, sugere-se a aplicação da metodologia proposta no anexo I do Decreto-Lei nº 37/2004 de 26 de Fevereiro de 2004 emitido pelo Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas de Portugal.

## Agradecimentos:

Ao Professor Zander Barreto de Miranda pelas precisas orientações neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. INMETRO. Portaria

INMETRO nº 005, de 12 de janeiro de 2006. **Regulamento Técnico Metrológico que estabelece a metodologia para determinação do peso líquido em pescados, moluscos e crustáceos congelados.** Brasília: Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior, 2006.

CODEX STAN 165-1989 (REV. 1 - 1995). Guidelines for the Sensory Evaluation of Fish and Shellfish in Laboratories (CAC/GL 31 - 1999) **7.3.2 Determination of Net Weight of Products Covered by Glaze.**

**JOHNSTON, W.A., Nicholson, F.J., Roger A. and Stroud, G.D.** Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Treatment of fish after freezing.** Acesso em <http://www.fao.org/DOCREP/003/V3630E/V3630E07.htm#6.1%20Glazing> 13 out 08.

PORTUGAL. Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas. Decreto-Lei nº 37/2004 de 26 de Fevereiro de 2004 **Estabelece condições de comercialização de produtos da pesca e aquicultura congelados, ultracongelados e descongelados destinados à alimentação humana.** Lisboa: Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, 2004.

STUIBE, D.A. UAF, University of Alaska Fairbanks, **Home Freezing of Fish** Acesso em <http://www.uaf.edu/ces/publications/freepubs/FNH-00222.html> 13 out 08. ❖

# AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS RÁPIDOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS.

Cristiane Foltran Martins  
Jayme Augusto M. Azevedo ✉  
Leila Teresinha Maranhão  
Luiz Gustavo Lacerda

Marco Aurélio da Silva Carvalho Filho

Programa de Especialização em Gestão da Qualidade e Segurança dos Alimentos - Universidade Positivo, Curitiba, PR.

✉ [jayme.azevedo@up.edu.br](mailto:jayme.azevedo@up.edu.br)

## RESUMO

Com a finalidade de avaliar a eficiência dos métodos rápidos para a detecção de Coliformes totais e *E. coli*, além da pesquisa de *Salmonella* sp., foi testada uma metodologia utilizando a técnica do número mais provável NMP para Coliformes totais e *E. coli* e duas metodologias para *Salmonella* sp. Foram submetidas à pesquisa de Coliformes 12 amostras de vários alimentos e para a pesquisa de *Salmonella* sp. 6 amostras de produtos derivados da soja e uma amostra de peito de frango. Os resultados demonstraram não haver diferença para a detecção de *E. coli*, sendo assim, uma metodologia alternativa para informar os resultados de *E. coli* em apenas 48 horas. Os resultados de Coliformes totais, porém, no método rápido apresentaram-se mais elevados que na metodologia tradicional. Para a pesquisa de *Salmonella* apenas uma

técnica apresentou resultados compatíveis com a metodologia tradicional, permitindo sugerir-la como método de escolha para a pesquisa de *Salmonella* sp. em alimentos.

Palavras-chave: Fluorocult® LMX. 1-2 Test®. Singlepath®. Coliformes. *Salmonella*.

## SUMMARY

*In order to assess the efficiency of quick methods for total Coliforms and E. coli detection- besides the Salmonella sp. Research-, a methodology using the NMP technique for total Coliforms and E. coli and two Salmonella sp. Methodologies were tested. 12 samples of several foods were submitted to the Coliforms research, and, for the Salmonella sp., 6 product samples of soy derivatives and a chicken breast sample. The results showed no differen-*

*ce for the detection of E. coli, however, the total Coliforms results in the quick method were higher when compared to the traditional methodology. Thus, an alternative methodology to report the E. coli results in just 48 hours. For the Salmonella sp. Research, only one technique presented compatible results with the traditional methodology, therefore, becoming the chosen method for the Salmonella sp. Research.*

Keywords: Fluorocult® LMX. 1-2 Test®. Singlepath®. Coliforms. *Salmonella*.

## INTRODUÇÃO

Os micro-organismos podem ser causadores de alterações químicas prejudiciais nos alimentos, resultando no que se denomina deterioração

microbiana. A deterioração resulta em alterações de cor, odor, sabor, textura e aspecto do alimento. Essas alterações são consequências da atividade metabólica natural dos micro-organismos, que estão apenas tentando perpetuar a espécie, utilizando o alimento como fonte de energia. A deterioração provocada é somente uma consequência desse processo.

Os micro-organismos presentes nos alimentos podem representar um risco à saúde humana. Estes são genericamente denominados patogênicos, podendo afetar tanto o homem como os animais. A característica das doenças que esses agentes causam depende de uma série de fatores inerentes ao alimento, ao micro-organismo patogênico em questão e ao indivíduo a ser afetado. Os micro-organismos patogênicos podem chegar até o alimento por inúmeras vias, sempre refletindo condições precárias de higiene durante a produção, armazenamento, distribuição ou manuseio em nível doméstico (FRANCO, 1999).

O conhecimento cada vez mais amplo da transmissão de doenças pelos alimentos tem determinado que um número cada vez maior de países considere a necessidade de submeter estes produtos a certas provas ou estudos destinados a avaliar sua inocuidade e sua qualidade. Conseqüentemente, com essa necessidade, muitas técnicas tem sido desenvolvidas.

A necessidade pela rapidez dos resultados de análises microbiológicas se torna cada vez maior, em face do alto volume de alimentos à disposição do consumidor em curto espaço de tempo; este fato tem ocasionado o surgimento de métodos rápidos para essas análises (SILVA, 2002).

Portanto, há um controle rígido de Coliformes e *E. coli*, por serem micro-organismos indicadores de contaminação fecal, e de *Salmonella* sp., por ser um micro-organismo patogênico muito importante do ponto de vista da contaminação dos alimentos.

Os métodos tradicionais, que a maioria dos laboratórios de controle de qualidade utilizam para pesquisar esses micro-organismos, demoram 5 dias para expressarem os resultados. Hoje em dia, este tempo é muito longo, pois a matéria-prima e o produto acabado no estoque são sinônimos de custos para as empresas. Por esse motivo, além de muitos outros, os fabricantes de meio de cultura desenvolveram os métodos rápidos para análise de alimentos. Nestes métodos, há uma redução de 72 horas na análise, ou seja, os resultados saem em apenas 48 horas.

Os métodos rápidos de análise microbiológica surgiram a partir da década de 70, como consequência da necessidade de se reduzir o tempo da análise no laboratório de microbiologia, aumentando-se a produtividade com a redução do tempo de análise, significando menor retenção do produto na indústria, diminuição de custos e maior sensibilidade de alguns métodos quando comparados com os métodos tradicionais (HAJDENWURCEL, 1998).

O uso de *Escherichia coli* como um indicador de contaminação de origem fecal ou da qualidade higiênico-sanitária do alimento foi proposto em 1892 em água, uma vez que esse micro-organismo é encontrado no conteúdo intestinal do homem e animais de sangue quente (FRANCO et al., 1999).

O grupo Coliformes compreende todas as bactérias anaeróbias facultativas, gram negativas, não formadoras de esporos, com capacidade para fermentar a lactose com produção de ácido e gás a 32-35°C dentro de 48 horas (FRANCO et al., 1999). Pertencem a este grupo os gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella*. Destes, apenas a *Escherichia coli* tem como hábitat primário o trato intestinal do homem e animais. Os demais - *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella* – além de

serem encontrados em fezes, também estão presentes em outros ambientes como a água, vegetais e solo, onde persistem por tempo superior ao das bactérias patogênicas de origem intestinal como *Salmonella*. Conseqüentemente, a presença de Coliformes totais no alimento não indica, necessariamente, contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos (HAJDENWURCEL, 1998).

A *Salmonella* é um gênero da família *Enterobacteriaceae*. São gram-negativas, anaeróbias facultativas, não formam esporos e têm forma de bastonetes curtos. A maioria das espécies é móvel, com flagelos peritríquios, com exceção da *S. gallinarum* e *S. pullorum* que são imóveis (HAJDENWURCEL, 1998).

A *Salmonella* fermenta a glicose, produzindo ácido e gás, porém é incapaz de metabolizar a lactose e a sacarose. São capazes de utilizar o citrato como única fonte de energia. A temperatura ótima de crescimento é de aproximadamente 38°C. O gênero *Salmonella* contém cerca de 2.324 linhagens diferentes, as quais são denominadas ainda como sorovares ou sorotipos. São diferenciáveis pelos seus antígenos O, H e Vi, utilizando o esquema de Kaufmann-White (FORSYTHE, 2002).

#### MATERIAL E MÉTODOS

Para a análise do grupo dos Coliformes foram separadas amostras de alimentos que possuíam uma carga microbiana alta devido a sua origem e ou no processo de fabricação não eliminar ou reduzir os microrganismos a níveis aceitáveis. Também foram utilizadas amostras que apresentavam histórico de ausência de Coliformes ou ausência de *E. coli*.

Para a análise de *Salmonella* foram separadas amostras que apresentavam uma probabilidade maior deste microrganismo ser encontrado em função do processo de fabricação.

NMP - Tradicional X Caldo FLUOROCULT<sup>®</sup> LMX modificado para coliformes

As amostras foram preparadas conforme a metodologia descrita pela American Public Health Association-APHA (APHA, 1992).

Pela técnica do NMP, nove tubos de ensaio contendo 10 mL dos respectivos meios líquidos foram inoculados, em triplicata, com 1 mL das três diluições seriadas.

De acordo com a metodologia tradicional, as culturas que apresentaram formação de gás, em caldo lauril sulfato sódico, foram repicadas para caldo verde brilhante (VB) e caldo *Escherichia coli* (EC) em Agar Levine. Os resultados considerados positivos apresentavam colônias de coloração preta com brilho verde metálico.

No método rápido foi utilizado o caldo LMX que inicialmente era amarelo, tornando-se azul após a incubação se houve-se a presença de Coliformes totais. Se o tubo apresenta-se fluorescência quando exposto à luz ultravioleta indicava a presença de *E. coli*. A presença deste micro-organismo era confirmada pingando-se uma gota do reativo de Kovacs que formava um anel vermelho caso a reação fosse positiva.

Método tradicional para *Salmonella* X SINGLEPATH<sup>®</sup> X 1 – 2 Test<sup>®</sup>

As amostras foram preparadas conforme a metodologia descrita pela American Public Health Association-APHA (APHA, 1992).

De acordo com a metodologia tradicional a amostra passou por um pré-enriquecimento não seletivo (caldo lactosado), posteriormente, para o plaqueamento em outros dois meios seletivos (XLD e SS). A presença de colônias pretas indicava a presença de *Salmonella* que era confirmada através de provas bioquímicas pelo Kit Bac-tray<sup>®</sup> I e II (Laborclin).

Nos métodos rápidos fez-se apenas o pré-enriquecimento e inoculou-se as amostras nos kits. Para a confirmação de *Salmonella* pelo método 1-2 Test<sup>®</sup> bastou pipetar uma alíquota da amostra e passar para o Bac-tray<sup>®</sup> I e II. Já para o método Singlepath<sup>®</sup> era necessário voltar para o método tradicional e inocular nos caldos tetrato e selenito-cristina para poder estriar nos ágars XLD e SS e posterior repicagem para o Kit de provas bioquímicas.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise para coliformes

A amostra de proteína texturizada de soja (A12), pelo método Fluorocult<sup>®</sup> LMX apresentou mudança de coloração para verde azulado, confirmando 23 NMP/g de Coliformes totais e a presença de fluorescência indicava presença de *E. coli*. Mas como a metodologia descreve que é necessário pingar o reativo de Kovacs para confirmar a presença de *E. coli*, este foi feito e o anel vermelho, característico da reação de indol não apareceu. Sabe-se que a *Shigella* também possui a enzima -D-glicuronidase (GDU).

Na Figura 1 verifica-se que 53,84% das amostras tiveram resultados de Coliformes totais maiores pelo método rápido. Na Figura 2 verificou-se que, independente da técnica utilizada, os resultados obtidos para *E. coli* foram os mesmos. Isto se deve ao fato de que a técnica tradicional se baseia apenas nos nutrientes consumidos pelo micro-organismo. Já no método rápido trabalha-se com a identificação das enzimas presentes no micro-organismo. Tanto a  $\beta$ -galactosidase quanto a  $\beta$ -glicuronidase.

Segundo Suwansonthichai & Rengpipat (2003), ao realizarem pesquisa para enumeração de Coliformes e *E. coli*, comparando o método tradicional do NMP com o Fluorocult<sup>®</sup> LMX, utilizando amostras de cama-

ção contaminadas experimentalmente em vários níveis, perceberam que para a enumeração de Coliformes totais os valores para LMX foram maiores que o tradicional e para *E. coli* os resultados de LMX foram iguais que o tradicional.

Heizmann et al. (1988), realizou uma pesquisa para determinar a especificidade do caldo Fluorocult<sup>®</sup> em identificar *Escherichia coli*. Foram testadas 1258 cepas de bactérias e 20 cepas de *Cândida* spp. frente a atividade da  $\beta$ -glicuronidase. A fluorescência do meio combinado com a reação positiva para indol resultou numa especificidade de 99,6 a 99,8% confirmando a eficiência do método.

Análise para *Salmonella*

Na Figura 3 as colunas que ficaram em 0,5 significam que os resultados das análises para *Salmonella* utilizando o método rápido Singlepath<sup>®</sup> não corresponderam com o método tradicional. Pode-se verificar que apenas o método 1-2 Test<sup>®</sup> apresentou 100% de sensibilidade e especificidade.

As amostras A1 e A2 que apresentaram resultados positivos para o Singlepath<sup>®</sup>, apresentaram no método tradicional formação de colônias pretas, mas não houve confirmação através das provas bioquímicas.

Segundo a Merck, a leitura do singlepath<sup>®</sup> é realizada 20 minutos após a inoculação da amostra, porém com o decorrer do tempo as amostras A2 e A3 apresentaram a faixa “T” roxa indicando positividade para *Salmonella*. Estes resultados foram desconsiderados pela instrução fornecida pela Merck.

A amostra de farelo de soja (A6) submetida ao 1-2 Test<sup>®</sup> apresentou formação de banda em uma das duplicatas, mas não houve confirmação pelas provas bioquímicas.

Segundo Yamazaki et al. (1992), que testaram 1-2 Test<sup>®</sup> para carne de frango, os resultados após 24 horas de incubação foram muito próximos ao

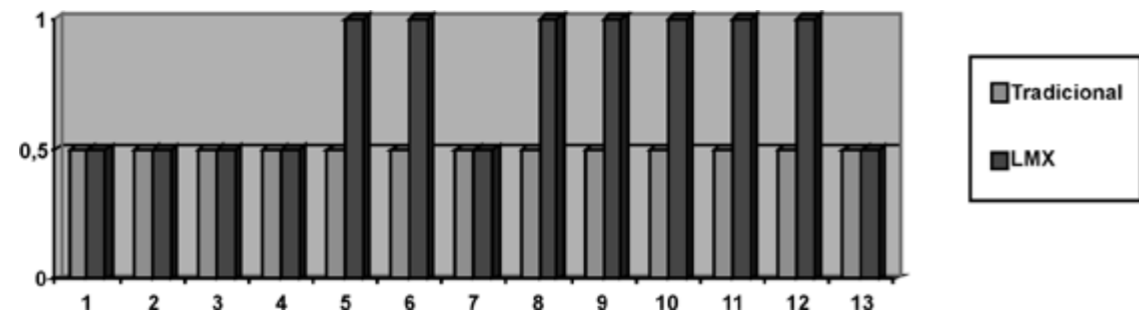


Figura 1 - Números de coliformes totais para as duas metodologias.

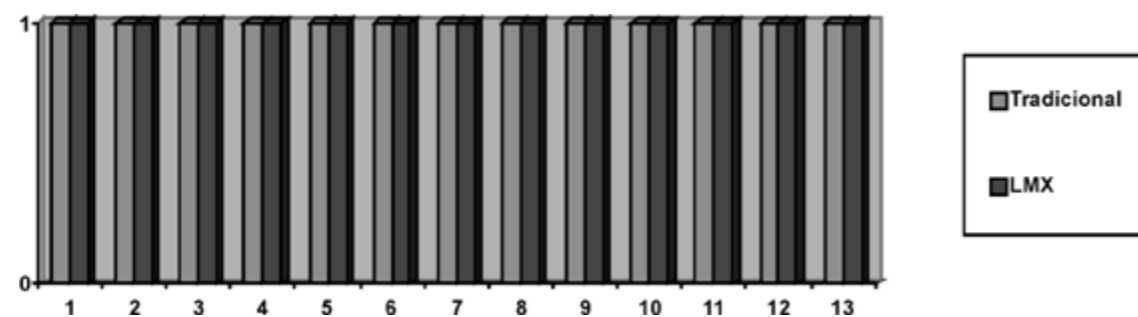


Figura 2 - Número de *E. coli* para as duas metodologias.

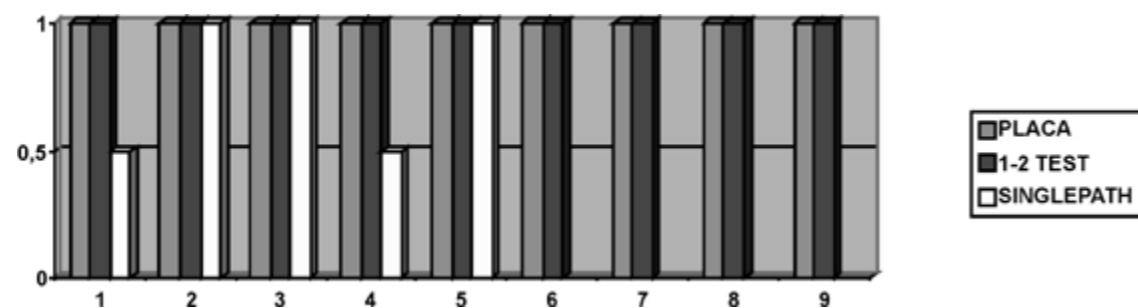


Figura 3 - Comparativo dos resultados para *Salmonella* sp. quando da utilização das três técnicas.

método tradicional, sendo 32,9% de cepas detectadas pelo método rápido e 30,6% detectadas pelo método tradicional. Yamazaki percebeu alguma influência do grupo Coliformes sobre o número de células viáveis para *Salmonella* detectadas.

Segundo Warburton et al. (1994), um estudo colaborativo foi realizado com 19 instituições públicas e privadas para validar a metodologia de detecção de *Salmonella* por imunodifusão (1-2 Test®). Amostras naturalmente contaminadas de derivados animais e camarão cru foram analisadas. O resultado por imunodifusão e pelo Bacteriological Analytical Manual foi de 93,1% de acordo. Com isto a AOAC revisou o método 989.13 e adotou o 1-2 Test® como metodologia oficial.

#### CONCLUSÃO

Com a necessidade de controles mais rígidos para garantir a segurança alimentar, o mercado começou a fornecer mais opções de meios de cultura e novas técnicas de análise para agilizar a saída dos resultados.

O caldo Fluorocult® LMX modificado é mais indicado para a detecção de *E. coli*, pois ele não fornece a quantidade de Coliformes de origem fecal, que as indústrias

de alimentos necessitam saber para poderem seguir a RDC 12 de 02/01/2001. Para liberação de um lote não basta apenas saber que não há presença de *E. coli*, pois a RDC acima permite um número máximo de Coliformes para cada classe de produtos. Este meio de cultura deve ser utilizado, principalmente, para amostras que não apresentam histórico de contaminação fecal, devido ao método detectar apenas Coliformes totais.

Quanto ao melhor meio de cultura para pesquisar *Salmonella* sp., a metodologia da Biocontrol apresentou um melhor performance, além do método ser fácil de utilizar, foi aprovado pela AOAC para pesquisa de *Salmonella* sp. através do teste 1-2 Test®.

#### REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination for foods**. 3. Ed. Washington: Speck, 1992

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS /AOAC. **Official methods of analysis**. 16. Ed. Washington: Speck, 1995

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. São Paulo: Artmed, 2002. Capítulos 4, 5 e 6.

FRANCO, B D. G. M. LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. 2. Ed. São Paulo: Atheneu, 1999.

HAJDENWURCEL, J. R. **Atlas de microbiologia de alimentos**. São Paulo: cap. 2,3 e 4, 1998.

HEIZMANN, W.; DOLLER, P. C.; GUTBROD, B.; WERNER, H. **Rapid identification of Escherichia coli by Fluorocult media and positive indole reaction**. Department of Medical Microbiology, Institute of Hygiene, University of Tubingen, Germany, 1988.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, A. C. V.; SILVEIRA, A.F.N. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2. Ed. São Paulo: Varela, 2001.

SUWANSONTHICHAL, S.; RENGPIPAT, S. **Enumeration of coliforms and Escherichia coli in frozen black tiger shrimp Penaeus monodon by conventional and rapid methods**. Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health, Monthaburi, 8p., 2003.

YAMAZAKI, M.; SAITOU, M.; ISOMURA, S.; YOSHIMATSU, S. Rapid detection of motile Salmonella in chicken meat by the test. **Nippon Eisei Zasshi**, Medline Japan, 39(3),158-162, 1992.

WARBURTON, D.; FELDSINE, P. T.; NELSON, M. T. Modified imunodifusion method for detection of salmonella in raw flesh and highly contaminated foods: collaborative study. **J.AOAC**, Int.77, 111A, 1994. ♦



# FRITURA POR IMERSÃO: UM ESTUDO DE CASO.

Clotilde Assis Oliveira ✉

Programa de Mestrado em Alimentos, Nutrição e Saúde - Universidade Federal da Bahia.

Deusdélia Teixeira de Almeida  
Maria da Purificação Nazaré Araújo

Departamento Ciência dos Alimentos - Universidade Federal da Bahia.

Júlia Carvalho Andrade  
Marina Oliveira Bonelli Rebouças  
Escola de Nutrição - Universidade Federal da Bahia

Gilênio Borges Fernandes  
Departamento de Estatística - Instituto de Matemática, Universidade Federal da Bahia.

✉ clotildeassis@yahoo.com.br

## RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar o processo de fritura por imersão em uma Unidade de Alimentação e Nutrição, localizada no Pólo Petroquímico de Camaçari – Bahia. Foram selecionadas aleatoriamente preparações à base de fritura por imersão dos cardápios oferecidos no almoço, durante três meses consecutivos. A coleta de dados realizou-se através da observação direta do processo e coleta de amostras de óleo. Para avaliar a qualidade dos óleos foram realizadas as seguintes determinações analíticas: ácidos graxos livres (%), índice de peróxido (mEq/Kg), índice de refração (40 °C) e compostos polares totais (%). A partir da avaliação do processo verificaram-se inadequações, entretanto, nenhuma das amostras

analisadas apresentou valores fora dos limites especificados preconizados na literatura para as quatro determinações físico-químicas. Apesar de todas as amostras de óleo se apresentarem dentro dos limites aceitáveis, alguns condicionantes relacionados ao processo de fritura estariam contribuindo para redução do tempo de utilização dos óleos e aumento do custo de produção.

Palavras-chave: Óleo de soja. Controle de qualidade. Ácidos graxos. Custo de produção.

## SUMMARY

*This study was conducted to evaluate the deep-frying process in a Food and Nutrition Unit (FNU), located at the Petrochemical Complex*

*in Camaçari – Bahia. Five types of preparations of the deep-frying on the menu, offered during lunch in the period from August until October of 2006 had been selected at random. The evaluation of the frying process was carried out through the direct observation, including the analyses of physical-chemistries of oils. The oils had been evaluated by analytical methods: free fatty acids (%), expresses in oleic), peroxide value (mEq/kg), refractive index (40°C) and total polar compounds (%). Unconformities had been verified; however, none of the oil samples analysis presented values out of the established limits in literature for the four physical-chemical analyses. Although all the oil samples were inside of the acceptable limits, some factors related to the frying process could be contributing to decrease the*

*oils utilization time and to increase the production cost.*

Keywords: Soybean oil. Quality control. Fatty acids. Production cost.

## INTRODUÇÃO

Um dos métodos de cocção mais difundidos nas Unidades de Alimentação e Nutrição é a fritura por imersão, que consiste em submergir o alimento em óleo/gordura, sob elevadas temperaturas, na presença de ar, durante um determinado período de tempo (VARELA et al., 1983; STEVENSON; VAISEY-GENSER; ESKIN, 1984; ALMEIDA et al., 2006). A popularidade da fritura está relacionada à rapidez, conveniência, ao baixo custo, às características sensoriais conferidas aos alimentos e à excelente aceitabilidade por diferentes grupos populacionais (VARELA et al., 1983; MCSAVAGE; TREVISAN, 2001).

Uma das desvantagens do processo de fritura é que os óleos e gorduras podem sofrer uma série de alterações, formando compostos de degradação quando aquecidos repetidamente, por períodos prolongados (VARELA et al., 1983; MCSAVAGE; TREVISAN, 2001). Estes últimos podem ser influenciados por fatores tais como: qualidade e estabilidade do óleo empregado, presença de antioxidantes, ar e água, tempo de aquecimento e temperatura de exposição do alimento à fritura e o tipo de equipamento utilizado (VARELA et al., 1983).

Os possíveis riscos à saúde envolvidos no consumo de óleos aquecidos ou oxidados como predisposição à aterosclerose, ação mutagênica ou carcinogênica têm sido, há muitos anos, comentados e revisados (CLARK; SERBIA, 1991; QI D et al., 2002). Em face da inter-relação entre

alimentos fritos e saúde, a presente proposta objetivou avaliar o processo de fritura por imersão em uma UAN, de modo que se possa, com base científica, subsidiar ações que visem melhorar a qualidade de alimentação ofertada aos comensais.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa caracterizou-se como um estudo de caso, descritivo e exploratório, realizado no período de agosto a outubro de 2006, em uma UAN localizada no Pólo Petroquímico de Camaçari – BA. A UAN analisada é terceirizada e funciona durante 24 horas, sendo servidas aproximadamente 2.220 refeições/dia. Uma das características dos cardápios é a sua rotatividade, sendo oferecidas preparações à base de fritura por imersão entre 8-10 dias ao mês, distribuídas no almoço (prato principal).

Foram identificadas nos cardápios diferentes preparações à base de fritura por imersão e selecionadas aleatoriamente duas destas para cada mês estudado, totalizando-se 54% das refeições servidas durante o período (Tabela 1). A coleta de dados foi realizada através da observação direta, com registro *in situ* de cada etapa do processo, a saber: pré-preparo, preparo e produto final. Para avaliação da qualidade dos óleos, foram realizadas análises físico-químicas. Amostras de óleo foram obtidas de 4 frigideiras tipo basculante (marca Ppienk), capacidade de 60 L, utilizadas ou não simultaneamente.

Com auxílio de um coletor inox, confeccionado especialmente para o estudo, procedeu-se à retirada de 60 mL de amostras de óleo antes do início da fritura (óleo inicial), durante a reposição (óleo de reposição) e no descarte (óleo final). Todas as amostras foram transportadas em gelo seco, colocadas em frascos de vidro âmbar, armazenadas em freezer a – 20 °C e descongeladas apenas no

momento das análises, as quais foram realizadas em triplicata.

As amostras de óleo foram analisadas mediante determinações físico-químicas tais como: ácidos graxos livres (AGL), índice de peróxido (IP) e refração (IR), conforme as normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2006). Para a determinação dos compostos polares totais (% CPT), utilizou-se o *Fri-Check*<sup>®</sup>. Os resultados gerados pelo *Fri-Check*<sup>®</sup>, expressos em %, foram multiplicados por um fator de 1,25 conforme recomendações feitas por Osawa et al (OSAWA et al, 2005). Neste estudo, foram estabelecidos como limite de alteração 1% para AGL, 10 mEq/kg para IP e 25% para CPT. Os cálculos foram processados usando o software estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise das técnicas de fritura

Diversos fatores observados no pré-preparo poderiam estar modificando as características do óleo de fritura: alimentos com alto teor em gordura (origem animal), elevada umidade (pré-cozidos, refrigerados ou congelados), de tamanhos variados, empanados e/ou recobertos (DOBARGANES MC, PÉREZ-CAMINO, 1991; STEVENSON; VAISEY-GENSER; ESKIN, 1984). Destacar-se que o óleo de soja foi empregado em todas as frituras, ainda que não seja indicado para o processo, tendo em vista os altos teores de ácido linolênico (FIRES-TONE; STIER; BLUMENTHAL, 1991; BRASIL, 2006), responsável pela rápida formação de monômeros cíclicos, considerados compostos de risco do ponto de vista fisiológico.

A UAN estudada utilizava frigideiras basculantes, não indicadas para frituras por não atender aos critérios de apresentarem filtros, e menor superfície de contato entre o óleo e

Tabela 1 Preparações à base de fritura servidas na UAN durante o período do estudo.

Mês/ semanas	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
Agosto	–	Lombo ao molho (pré-cozido) *	Filé de pescada a escabeche (refrigerado) *	Pernil suíno	Almôndega de frango (congelada)
Setembro	–	–	Carne suína à Brasé (pré-cozida) *	Almôndega de frango (congelada)	Pernil suíno (pré-cozido) e almôndega de frango congelada *
Outubro	Cupim ao molho (pré-cozido)	–	Carne suína à brasé (pré-cozida)	Filé de merluza a escabeche (refrigerado) *	Filé de frango à dorê (refrigerado) *

\* Dias selecionados para o estudo. **Lombo ao molho** : cupins temperados e fritos em pedaços de aproximadamente 2 kg e posteriormente cortados; **filé de pescada a escabeche** : temperado e empanado com farinha de trigo; **carne suína à brasé** : pernil temperado, cortada em cubos, submetida à cocção; **pernil suíno**, temperado, cortado em cubos; **filé de frango** : empanado em líquido (ovo, leite e farinha de trigo) e, posteriormente, em farinha de trigo; **almôndega de frango**: industrializadas congeladas.

o ar, evitando as reações oxidativas (MONFERRER; VILLALTA, 1993a; BRASIL, 2004). Observou-se que os operadores mantinham o termostato na temperatura máxima (300 °C), estando em desacordo com o recomendado (180°C) (MONFERRER; VILLALTA, 1993a; LIMA, 2001; METHA; SWINBURN, 2001). A falta de controle de temperatura ocasionou variações no tempo de adição do alimento no óleo aquecido (10,2 e 112,2 minutos) e o tempo máximo de fritura em cada frigideira variou de 0,35 a 6 horas.

Ao final do processo de fritura, os óleos utilizados eram decantados e armazenados em panelas de alumínio com tampa, em temperatura ambiente ou descartada diretamente na rede de esgoto. Tais inadequações observadas na UAN estudada refletem o desconhecimento das boas práticas de fritura (MALACRIDA; JORGE,

2005) e, conseqüentemente, têm repercussões negativas, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental (MELEMA, 2003).

Análises físico-químicas do óleo.

Pôde-se verificar que todas as amostras de óleo de soja, usadas no processo de fritura, apresentavam índices de ácidos graxos livres, refração e peróxido dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira para óleos refinados (BRASIL, 2006) (Tabela 2). Em relação à acidez inicial da mistura de óleos (Tabela 3) e dos óleos finais (Tabela 4), os valores oscilaram entre 0,21-0,27 % e 0,21-0,85 %, respectivamente, sugerindo o desenvolvimento de reações hidrolíticas.

Em estudo experimental, Lima & Gonçalves (1994), Cella & Regitano-D'arce (2002) e Tyagi & Vasishtha (1996), encontraram variações para

AGL de 0,16 para 0,72 % em 44h de fritura, de 0,057 % para 0,2820 % após 30h 55min de fritura e de 0,04 % para 1,51 %, após 70 horas de fritura, respectivamente.

Comparando-se os valores finais de AGL obtidos pelos autores citados acima aos obtidos neste estudo (Tabela 3), nota-se que, apesar de os resultados do presente estudo se apresentarem dentro dos limites estabelecidos por vários países (STEVENSON; VAISEY-GENSER; ESKIN, 1984), estes são relativamente elevados se for considerado o reduzido tempo de fritura, que não ultrapassou seis horas. Em relação ao IP, os valores finais foram superiores aos iniciais para todas as amostras analisadas, o que se deve à maior exposição destas aos efeitos do tempo, temperatura e do oxigênio atmosférico (STEVENSON; VAISEY-GENSER; ESKIN, 1984).

Tabela 2 Resultados das características físico-químicas dos óleos iniciais utilizados durante o período do estudo.

Amostras	Ácidos graxos livres (% oléico)	Índice de peróxido (meq/kg)	Índice de refração (40°C)	Compostos polares totais (%)
1º DIA				
	0,08 (± 0,00)	1,03 (± 0,04)	1,4685 (± 0,00)	2,92 (± 0,07)
Frigideira 2 ☉	0,08 (± 0,00)	1,03 (± 0,04)	1,4685 (± 0,00)	2,92 (± 0,07)
2º DIA				
Frigideira 1 ☉	0,10 (± 0,00)	0,24 (± 0,04)	1,4683 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
Frigideira 2 ☉	0,10 (± 0,00)	0,24 (± 0,04)	1,4683 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
Frigideira 4 ☉	0,10 (± 0,00)	0,24 (± 0,04)	1,4683 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
3º DIA				
Frigideira 1 ☉	0,13 (± 0,03)	0,47 (± 0,03)	1,4682 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
Frigideira 2 ☉	0,13 (± 0,03)	0,47 (± 0,03)	1,4680 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
Frigideira 3 ●	0,24 (± 0,01)	4,97 (± 0,27)	1,4692 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
Frigideira 4 ☉	0,14 (± 0,03)	0,47 (± 0,03)	1,4680 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
4º DIA				
Frigideira 1 ☉	0,14 (± 0,03)	0,21 (± 0,03)	1,4688 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
Frigideira 2 ☉	0,14 (± 0,03)	0,21 (± 0,03)	1,4688 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
Frigideira 3 ☉	0,14 (± 0,03)	0,21 (± 0,03)	1,4688 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
5º DIA				
Frigideira 1 ●	0,06 (± 0,02)	0,19 (± 0,01)	1,4687 (± 0,00)	3,13 (± 0,26)
Frigideira 2 ●	0,27 (± 0,02)	0,75 (± 0,04)	1,4680 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
Frigideira 3 ☉	0,07 (± 0,00)	0,10 (± 0,03)	1,4680 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
Frigideira 4 ☉	0,07 (± 0,00)	0,10 (± 0,03)	1,4680 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
6º DIA				
Frigideira 1 ☉	0,09 (± 0,02)	0,22 (± 0,05)	1,4680 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)
Frigideira 2 ●	0,27 (± 0,02)	1,05 (± 0,04)	1,4680 (± 0,00)	3,08 (± 0,07)
Frigideira 3 ●	0,22 (± 0,01)	1,51 (± 0,06)	1,4705 (± 0,00)	3,04 (± 0,19)
Frigideira 4 ☉	0,09 (± 0,02)	0,22 (± 0,05)	1,4680 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)

Valores médios ± desvio-padrão obtidos das 3 determinações, ☉ : fritura iniciada com óleo novo. ● : fritura iniciada com óleo mistura de óleo (novo/velho).

Varela et al. (1983), em seus estudos sobre o comportamento de alguns óleos vegetais utilizados em frituras repetidas, observaram que os valores para o IR não apresentaram alterações ao longo do processo de fritura. Nas preparações de fritura de filé de peixe e frango empanados,

os IR finais foram superiores aos iniciais, observando-se o inverso para as preparações à base de carne suína e bovina, exceto para os valores da frigideira 1 (Tabela 3). Provavelmente, o empanamento do alimento interferiu nos resultados, devido à maior solubilização de compostos e

ao desprendimento de partículas da superfície do alimento, produzindo escurecimento do óleo.

De acordo com Masson et al.(1999), os óleos refinados não aquecidos são considerados de boa qualidade quando apresentam valores abaixo de 5% de CPT, evidenciado em

**Tabela 3** Características físico-químicas dos óleos finais durante o período do estudo.

Amostras	Ácidos graxos livres (% oléico)	Índice de peróxido (meq/kg)	Índice de refração (40°C)	Compostos polares totais (%)
<b>1° DIA</b>				
Frigideira 1 ☉	0,31 (± 0,02)	8,60 (± 0,04)	1,4695 (± 0,00)	5,58 (± 0,31)
Frigideira 2 ☉	0,46 (± 0,00)	2,56 (± 0,08)	1,4670 (± 0,00)	5,46 (± 0,62)
<b>2° DIA</b>				
Frigideira 1 ☉	0,29 (± 0,01)	2,86 (± 0,02)	1,4700 (± 0,00)	2,96 (± 0,14)
Frigideira 1 * ☉	0,30 (± 0,03)	5,89 (± 0,03)	1,4690 (± 0,00)	3,29 (± 0,14)
Frigideira 2 ☉	0,23 (± 0,02)	3,22 (± 0,05)	1,4695 (± 0,00)	3,13 (± 0,22)
Frigideira 4 ☉	0,22 (± 0,01)	4,40 (± 0,11)	1,4690 (± 0,00)	3,38 (± 0,27)
<b>3° DIA</b>				
Frigideira 1 ☉	0,21 (± 0,01)	9,26 (± 0,03)	1,4680 (± 0,00)	4,00 (± 0,13)
Frigideira 2 ☉	0,28 (± 0,03)	6,17 (± 0,01)	1,4680 (± 0,00)	3,08 (± 0,26)
Frigideira 3 ●	0,29 (± 0,02)	5,13 (± 0,20)	1,4670 (± 0,00)	3,25 (± 0,43)
Frigideira 4 ☉	0,28 (± 0,03)	2,56 (± 0,40)	1,4670 (± 0,00)	3,13 (± 0,13)
<b>4° DIA</b>				
Frigideira 1 ☉	0,17 (± 0,00)	0,41 (± 0,39)	1,4670 (± 0,00)	3,33 (± 0,38)
Frigideira 2 ☉	0,38 (± 0,01)	4,18 (± 0,24)	1,4645 (± 0,00)	3,71 (± 0,43)
Frigideira 2 * ☉	0,52 (± 0,02)	2,62 (± 0,05)	1,4640 (± 0,00)	4,96 (± 0,71)
Frigideira 3 ☉	0,57 (± 0,04)	0,75 (± 0,01)	1,4660 (± 0,00)	4,75 (± 0,43)
<b>5° DIA</b>				
Frigideira 1 ●	0,85 (± 0,22)	2,30 (± 0,17)	1,4660 (± 0,00)	6,46 (± 0,19)
Frigideira 2 ●	0,38 (± 0,00)	1,90 (± 0,06)	1,4685 (± 0,00)	3,17 (± 0,19)
Frigideira 3 ☉	0,38 (± 0,00)	2,38 (± 0,07)	1,4685 (± 0,00)	3,25 (± 0,13)
Frigideira 4 ☉	0,29 (± 0,03)	2,94 (± 0,06)	1,4685 (± 0,00)	2,92 (± 0,07)
<b>6° DIA</b>				
Frigideira 1 ☉	0,72 (± 0,05)	3,61 (± 0,11)	1,4683 (± 0,00)	6,5 (± 0,88)
Frigideira 2 ●	0,32 (± 0,05)	1,50 (± 0,09)	1,4710 (± 0,00)	3,42 (± 0,31)
Frigideira 3 ●	0,30 (± 0,03)	1,82 (± 0,03)	1,4712 (± 0,00)	3,29 (± 0,40)
Frigideira 4 ☉	0,27 (± 0,03)	2,81 (± 0,14)	1,4710 (± 0,00)	2,88 (± 0,00)

Valores médios ± desvio -padrão obtidos das 3 determinações. \*análise do óleo após a reposição, ☉ fritura iniciada com óleo novo. ● fritura iniciada com mistura de óleo novo/velho.

todas as amostras iniciais analisadas neste estudo (Tabela 2). Já o limite de utilização, estabelecido neste estudo, para descarte de óleos de frituras (25%), demonstra que os óleos em estudo ainda estavam em condições de uso (Tabela 3).

#### CONCLUSÕES

Os dados analisados nesta pesquisa demonstram que, se por um lado nenhuma das amostras de óleo analisadas apresentou valores acima dos limites adotados, por outro, a falta

de padronização dos procedimentos operacionais pode estar contribuindo para a redução do tempo de utilização do óleo de fritura e, conseqüentemente, elevação do custo de produção.

A partir do contextualizado, portanto, é possível concluir que os dados

deste trabalho oferecem subsídios para medidas corretivas no processo de fritura estudado e reiteram a necessidade de estabelecimento de padrões de identidade e qualidade e programas de educação permanente dos operadores envolvidos com a produção de alimentos.

#### AGRADECIMENTOS

Aos funcionários da empresa estudada e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo apoio financeiro.

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. T.; ARAÚJO, M. P. N.; FORTUNATO, D. M. N.; SOUZA, J. C.; MORAES, T. M. Revisão de literatura: aspectos gerais do processo de fritura de imersão. **Rev. Higiene Alimentar**, v. 20, n. 138, p. 42-47, 2006.
- ANS, V. G.; MATTOS, E. S.; JORGE, N. Avaliação da qualidade dos óleos de frituras usados em restaurantes, lanchonetes e similares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 1999; 19 (3): 413 - 9.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução normativa Nº. 49**, de 22 de dezembro de 2006.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA. **Anvisa normatiza uso de óleos e gorduras. Informe Técnico n. 11, de 5 de outubro de 2004**. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/11\_051004.htm - 99k >. Acesso em 03 de jan. 2004.
- CELLA, R. C. F.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. Comportamento do óleo de soja refinado utilizado em fritura por imersão com alimentos de origem vegetal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 2002; 22 (2): 111 - 6.
- CLARK, W. L.; SERBIA, G. W. Safety aspects of frying fats and oils. **Food Technology**. 1991; 45 (2): 84 - 9.
- DOBARGANES MC, PÉREZ-CAMINO, MC. **Frying process: selection of fats and quality control**. In: International meeting on fats & oils technology symposium and exhibition. 1991; Campinas: São Paulo, jul: 9-11.
- FIRESTONE, D.; STIER, R. F. Blumenthal MM. Regulation of Frying Fats and Oils. **Food Technology**. 1991; 45 (2): 90 - 4.
- GERTZ, C. Chemical and physical parameters as quality indicators of used frying fats. **European Journal of Lipid Science and Technology**. 2000, 102 (8 ,9): 566 - 572.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. São Paulo. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Varela; 2006.
- LIMA, J. R. Fritura de alimentos: procedimentos para obtenção de alimentos com qualidade. Instruções Técnicas. **Embrapa Agroindústria Tropical**. 2001, 8: 1 - 3.
- LIMA, J. R.; GONÇALVES, L. A. G. Parâmetros de avaliação da qualidade de óleo de soja utilizado para fritura. **Química Nova**. 1994; 17 (5): 392 - 6.
- MALACRIDA, C. R, JORGE, N. Alterações do óleo de soja em frituras: efeitos da relação superfície/volume e do tempo de fritura. **Rev. Higiene Alimentar**. 2005; v.19, n.129, p. 25 - 31.
- MASSON, L et al. Comportamiento de aceite poliinsaturados en la preparación de patatas fritas para consumo inmediato: Formación de nuevos compuestos y comparación de métodos analíticos. **Grasas y Aceites**. 1999; 48 (5): 273 - 281.
- MCSAVAGE, J.; TREVISAN, S. The use and abuse of frying oil. **Food Service Technology**. 2001; 1 (2): 85 - 92.
- MEHTA, U; SWINBURN, B. A. Review of factors affecting fat absorption in hot chips. **Critical Reviews in Food Science Nutrition**. 2001; 41 (2): 133 - 154.
- MELLEMA, M. Mechanism and reduction of fat uptake in deep-fat fried foods. **Trends in Food Science**. 2003; 14 (9): 364 - 373.
- MONFERRER, A.; VILLALTA, J. La fritura desde un punto de vista práctico (I). **Alimentación, Equipos y Tecnología**. 1993a; 21 (4): 85 - 90.
- OSAWA, C. C.; GONÇALVES, L. A. G.; GRIMALDI, R. Nova ferramenta ao monitoramento e à inspeção do descarte "in situ" de óleos e gorduras de fritura. **Revisa**. 2005; 1 (2): 102 - 7.
- QI, D.; XIAU-O, FAN, J.; YU-TANG, G.; ZHANG, H.; WEI, Z. Consumption of animal foods, cooking methods, and risk of breast cancer. **Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention**. 2002; 11 (9): 801- 8.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2007. ISBN 3-900051-07-0 [acesso em 6 de março de 2007]. Disponível em: http://www.R-project.org.
- STEVENSON, S. G.; VAISEY-GENSER, M.; ESKIN, N. A. M. Quality control in the use of deep frying oils. **Journal of American Oil Chemists' Society**. 1984; 61 (6):1102 - 8.
- TYAGI, V. K.; VASISHTHA, A. K. Changes in the characteristics and composition of oils during deep-fat frying. **Journal of American Oil Chemists' Society**. 1996; 73 (4): 499 - 506.
- VARELA, G.; MOREIRAS-VARELA, O.; RUIZ-ROSO, B. Utilización de algunos aceites en frituras repetidas. Cambios en las grasas y análisis sensorial de los alimentos fritos. **Grasas y Aceites**. 1983, 34 (20):101 - 7. ❖

## ROTULAGEM DE BISCOITOS SALGADOS E SNACKS: CONSIDERAÇÕES SOBRE AS INFORMAÇÕES OBRIGATÓRIAS DE ROTULAGEM.

**Rinaldini C. Philippo Tancredi** ✉

Departamento de Tecnologia de Alimentos UNIRIO  
Vigilância Sanitária Municipal do Rio de Janeiro SCZ/SMS/RJ

**Juliana L. Chung**  
**Marcelle C. Almeida**  
**Roberta Salimar Rocha Feres**

Curso de Nutrição da Universidade Federal Do Estado do Rio de Janeiro UNIRIO

**Victor Augustus Marin**  
Departamento de Microbiologia/INCQS/FIOCRUZ

✉ rtancredi@globocom

### RESUMO

A embalagem de produtos alimentícios, atualmente, possui diversos atributos, sendo minuciosamente planejada de forma a influenciar o consumidor no momento da compra, constituindo-se em relevante fator de persuasão. Entre os alimentos industrializados mais consumidos, nestes últimos anos, estão os biscoi-

tos. Segundo a pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF), houve um aumento de 400% na participação dos biscoitos na dieta do brasileiro. Diante deste quadro, este estudo teve como objetivo avaliar a rotulagem de biscoitos salgados e salgadinhos, conhecidos como *snacks*, de acordo com os requisitos da

RDC nº. 259, de 20 de setembro de 2002, RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005, Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997, e a RDC nº 383, de 05 de agosto de 1999, do Ministério da Saúde, avaliando as informações obrigatórias contidas nos rótulos das embalagens destes produtos. Foram coletadas 30 amostras de biscoitos salgados e salgadinhos tipo *snacks* em estabelecimentos comerciais na cida-

de do Rio de Janeiro. As principais informações avaliadas foram sobre: aditivos químicos, teor de sódio, datas de fabricação e validade, informações sobre Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC), presença de glúten, propagandas, dizeres e ilustrações nos rótulos destes produtos, quando expostos à venda em estabelecimentos comerciais da cidade do Rio de Janeiro. Das amostras avaliadas, 23% não indicavam uso de aditivos em sua rotulagem, e em relação à citação sobre conter glúten e citar os aditivos, 100% das amostras encontravam-se de acordo com as normas vigentes. No tocante às propagandas, 87% das amostras estão fora do padrão estipulado pela RDC 259/02. Quanto à presença de desenhos humanizados 17% das amostras apresentaram irregularidades e, na citação do Serviço de Atendimento ao Consumidor, 3% não apresentaram esta informação. Conclui-se que os rótulos devem conter informações objetivas e claras, evitando-se figuras humanizadas, para que o consumidor tenha condições de escolhas mais saudáveis, promovendo a sua saúde e de seus familiares, prevenindo desta forma a obesidade, hipertensão arterial e o diabetes, doenças que crescem de forma assustadora e global, de acordo com relatórios da Organização Mundial de Saúde.

Palavras chave: Biscoitos salgados. Salgadinhos. Rotulagem. Informações de rotulagem

### SUMMARY

*The packaging has several attributes, and carefully planned in order*

*to influence the consumer at the time of purchase and is a strong factor of persuasion. Among the more processed foods consumed in recent years, are the wares. According to research conducted by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and the National Study of Family Expenditure (ENDEF) there was an increase of 400% participation in the diet of biscuits in Brazil. This study aimed to evaluate the labels of salted crackers and snacks, as the RDC No. 259, from September 20, 2002, the RDC No 263 from September 22, 2005, the Ordinance No 540, of 27 October 1997 and RDC No. 383 of 05 August 1999, from the information contained in the mandatory labeling of these products. Thirty samples were collected, exposed for sale in shops in the city of Rio de Janeiro, during 2007. The main details were evaluated on: chemical additives, sodium content, dates of manufacture and expiry, information about Customer Support (SAC) presence of gluten, presence of advertisements, and illustrations tell the label of salted crackers and snacks. Of the samples, 23% have no additives in the labeling. From the analysis of the labels, that they are within the standard set by the Health Surveillance for the presence of gluten and additives. With respect to advertising and saying 87% of the samples are outside the standard set by the RDC 259/02. As the presence of drawings humanized 17% samples have been irregular and in regard to the service of Customer Service, 3% does not present such information. It concluded that labels must contain clear and objective information so that the consumer is able to choose more healthy foods to promote not only their health but also the whole family, since*

*obesity, hypertension and diabetes, diseases that grow at an alarming and overall, according to reports from the World Health Organization.*

Keywords: Salted crackers, snacks, labeling, the labeling information

### INTRODUÇÃO

Devido às transformações dos valores sócio-culturais e a situação financeira familiar associada ao estilo de vida urbana dos últimos anos, torna-se cada vez mais comum a substituição de refeições nutricionalmente completas por lanches ou produtos alimentícios industrializados. Estes, por sua vez, podem apresentar baixo valor nutritivo e alta densidade calórica, que muitas vezes estão associadas às elevadas quantidades de gorduras. Tais gorduras, em sua maioria trans, quando ingeridas em quantidades elevadas, podem comprometer o sistema cardiovascular de indivíduos saudáveis, devido a uma alteração estrutural em sua molécula (WHITNEY, 2008). De acordo com Ishimoto e Nacif (2001), os alimentos constituem bens de demanda primária e, em decorrência de tal fato, apresentam significativo e potencial mercado para consumidores de todas as categorias. E as empresas investem vultosos montantes em publicidade para despertar efetivamente os motivos para aquisição de seus produtos pelos consumidores.

Gaidus et al. (2007), ressalta que os meios de comunicação, principalmente a televisão, são as vias mais utilizadas pelos fabricantes para a divulgação de

seus produtos alimentícios. Este torna-se um fator preocupante, levando-se em consideração que as crianças da sociedade atual passam grande parte do seu tempo na frente do televisor. Há demonstrações de que os comerciais influenciam o comportamento alimentar infantil e que o hábito de assisti-los está diretamente relacionado a pedidos, compras e consumo de alimentos anunciados. Entretanto, sabe-se que a maioria dos alimentos veiculados pela mídia, possui elevados índices não só de gorduras, como já citado anteriormente, mas também de açúcares e sódio, em desacordo com as recomendações de uma dieta saudável e balanceada.

Entre os produtos alimentícios industrializados prontos para consumo, destacam-se os biscoitos salgados, salgadinhos identificados como *snacks*, como os mais consumidos, nestes últimos anos. Segundo a pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF), entre os anos de 1974 e 1975 e 2002 e 2003, houve um aumento de 400% na participação dos biscoitos na dieta do brasileiro. Os biscoitos ou bolachas são os produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos. De acordo com as normas vigentes, os mesmos devem ser fabricados a partir de matéria-prima sã e limpa, isenta de matéria terrosa, parasitos, estar em perfeito estado de conservação e ainda rejeitados os biscoitos ou bolachas mal cozidas, queimadas e de características organolépticas anormais. Não é tolerado o emprego de substâncias corantes em

sua confecção. Além destes, outras substâncias nomeadas aditivos alimentares, podem ser adicionadas ao biscoito, sendo definidas como qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, e com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. Ao serem agregados ao alimento, o aditivo ou seus derivados, podem converter-se em um componente do alimento a que foi adicionado. Esta definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas incorporadas ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais (BRASIL, 2005). Uma pesquisa efetuada junto aos consumidores norte-americanos demonstrou que uma parcela significativa de indivíduos sofre influência das tabelas nutricionais presentes nos rótulos de alimentos. Cinquenta e seis por cento dos indivíduos pesquisados afirmaram que compararam produtos de diferentes marcas quanto ao conteúdo nutricional (ADA, 1997).

As informações obrigatórias de rotulagem destes produtos devem obedecer ao Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados e as demais informações complementares, nutricionais e outras, e deverão, ainda, atender aos respectivos regulamentos específicos.

Por meio do *eatertainment*, conceito, utilizado pela indústria de alimentos, que associa alimento à diversão – brindes, publicidades e outras ações mercadológicas são usadas para persuadir as crianças, envolvendo-a pela prática do marketing experimental, através

dos sentidos e das emoções, potencializando desta forma todo o processo comunicacional junto a este segmento. De acordo com Vendramini (1987), as embalagens possuem diversos atributos, sendo minuciosamente planejadas de forma a influenciar o consumidor no momento da compra, constituindo-se em forte fator de persuasão e, portanto, utilizada como recurso de auxílio à venda. O *design* é projetado detalhadamente para se alcançar tal objetivo, através das cores, ilustrações, tamanho, material e informações fornecidas, e refletem as preferências do segmento de mercado ensejado pela empresa. Assim, ao adquirir um produto industrializado, o consumidor, tem acesso, por meio do rótulo, às informações nutricionais sobre o alimento, um dos elementos fundamentais para decidir a compra e compor a dieta de adultos e crianças de forma equilibrada. Porém, na realidade em que vivemos, itens como praticidade, rapidez e aceitação dos produtos por crianças, são fatores que contribuem em muito, para introdução destes na alimentação infantil, conforme ressalta Mantonelli et al. (1999). Desta forma, foi objetivo deste estudo, avaliar as informações contidas na rotulagem de biscoitos salgados e salgadinhos tipo *snacks*, conforme a RDC nº 263/05, RDC nº. 259/02, RDC nº 383/99 e Portaria nº 540/97, do Ministério da Saúde, a partir da avaliação dos rótulos desta categoria de produtos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas trinta amostras de biscoitos, e salgadinhos tipo “snacks”, expostos à venda em estabelecimentos comerciais na cidade do Rio de Janeiro, durante o ano de 2007. Os

diferentes tipos e sabores foram provenientes das seguintes marcas: Elma chips; Lucky; Vitao; Pringles; Piraquê; Nabisco; Visconti Fritex; Marilan; Escolha econômica; Yoki, Magetlic; Sendas e Agtal. Foram avaliados os aspectos de rotulagem relacionados à presença de aditivos químicos, teor de sódio, informações sobre Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC), informação sobre a presença de glúten, propagandas, dizeres e ilustrações e o tempo de vida útil destes produtos. As informações coletadas foram organizadas em uma planilha de dados, facilitando a visualização dos resultados e seu tratamento estatístico. Os rótulos foram analisados com base na Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005, que aprovou o Regulamento Técnico Para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelo, Resolução, RDC Nº. 259, de 20 de setembro de 2002, que estabelece as informações obrigatórias presentes nos rótulos de produtos embalados; RDC nº 383, de 05 de agosto de 1999, que aprovou o uso de Aditivos Alimentares, estabelecendo suas funções e seus limites máximos para a Categoria de Alimentos 7- Produtos de Panificação e Biscoitos e a Portaria nº 540, de 27 de Outubro de 1997, que apresenta o regulamento técnico sobre os aditivos alimentares.

#### RESULTADO E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos demonstraram que os principais aditivos citados na rotulagem dos produtos avaliados foram: realçador de sabor glutamato monossódio; corante amarelo tartrazina; amarelo crepúsculo; urucum; caramelo; caroteno; emulsificante ácido

lático; fosfato dissódico; estabilizante mono e diglicerídeos de ácidos graxos; lecitina de sódio; antiemético dióxido de silício; aromatizantes; regulador de acidez e melhorador de farinha. De acordo com as normas vigentes sobre aditivos, estes quando adicionados aos alimentos devem ter suas funções específicas citadas, conforme quadro abaixo:

Do total de amostras avaliadas, 23% não indicavam uso de aditivos. Nas demais amostras (77%) que indicavam o uso de um ou mais aditivos, foram encontrados: realçador de sabor em 53%, aromatizantes em 47%, antiemético em 10%, corante em 27%, emulsificante em 7%, estabilizante em 10%, regulador de acidez em 10%, melhorador de farinha em 3% e acidulante em 7% das amostras, conforme ilustrado na Figura 1.

Produtos alimentícios, prontos para consumo, com elevadas quantidades de sódio são aqueles que possuem em sua composição quantidade igual ou superior a quatrocentos miligramas (mg) de sódio por cem gramas ou mililitros na forma como está exposto à venda. A quantidade de sódio que deve ser ingerida diariamente é de 2400mg. As amostras avaliadas apresentaram na rotulagem teor de sódio referente a 25gramas do produto, o equivalente a uma ingestão de 2% a 13% das necessidades diárias. Porém, um pacote de biscoito apresenta em média peso líquido superior a 25g, o que eleva consideravelmente a quantidade de sódio ingerida. Seu consumo excessivo pode ocasionar aumento da pressão arterial, devendo ser consumido com moderação, prevenindo o comprometimento do sistema cardiovascular (WHITNEY, 2008).

Em relação às informações contidas nas embalagens sobre o Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC), constatou-se que 97% das amostras, citavam o SAC na rotulagem. No entanto, em três destas amostras não constava telefone para contato, indicando o atendimento através de cartas ou diretamente na *home page*. Uma única amostra não continha informação de SAC. Vale ressaltar que este tipo de informação é de suma importância para que haja a comunicação entre a indústria e o consumidor, permitindo a notificação de falhas que geram insatisfação e a possibilidade de correções, conforme especifica o Código de Defesa do Consumidor, Lei n.º 8.078/90, do Ministério da Justiça (BRASIL, 1990).

De acordo com a Resolução nº 40, 08 de fevereiro de 2002, todas as amostras apresentam informações referentes à presença ou não de glúten em sua composição, sendo que 20% das amostras citaram a presença do glúten em sua formulação. Considerando-se que a Doença Celíaca é diretamente relacionada ao consumo de glúten, esta informação torna-se de extrema importância aos seus portadores e responsáveis por crianças acometidas por tal distúrbio, ou por aqueles que optam por não consumir produtos a base de trigo.

Segundo a RDC Nº 259, de 20 de setembro de 2002 “Os alimentos embalados não devem ser descritos ou apresentar rótulo que utilize vocábulos, sinais, denominações, símbolos, emblemas, ilustrações ou outras representações gráficas que possam tornar as informações falsas, incorretas, insuficientes, ou induzir o consumidor a equívoco, erro,

Aditivo	Função
Antiumectante	Substância capaz de reduzir as características higroscópicas dos alimentos e diminuir a tendência de adesão, umas às outras, das partículas individuais.
Aromatizante	Substância ou mistura de substâncias com propriedades aromáticas e/ou sápidas, capazes de conferir ou reforçar o aroma e/ou sabor dos alimentos.
Corante	Substância que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento.
Emulsificante	Substância que torna possível a formação ou manutenção de uma mistura uniforme de duas ou mais fases imiscíveis no alimento
Estabilizante	Substância que torna possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento.
Realçador de sabor	Substância que ressalta ou realça o sabor ou aroma de um alimento.
Regulador de acidez	Substância que altera ou controla a acidez ou alcalinidade dos alimentos.
Melhorador de farinha	Substância que, agregada à farinha, melhora sua qualidade tecnológica para os fins a que se destina.

Fonte: Portaria nº 540/97 do Ministério da Saúde.

Quadro 1 - Relação e funções dos aditivos citados na rotulagem de biscoitos salgados comercializados no Município do Rio de Janeiro.

confusão ou engano, em relação à verdadeira natureza, composição, procedência, tipo, qualidade, quantidade, validade, rendimento ou forma de uso do alimento;" Frente a este item, foi verificado que 70% (21) das amostras avaliadas continham propagandas e dizeres enaltecendo o produto sem comprovação científica do fato, e 17% (5) apresentaram desenhos humanizados nos rótulos, atraindo desta forma crianças como principais consumidoras para uma categoria de produto alimentício de teor nutricional questionável, em detrimento de alimentos mais saudáveis e adequados para esta faixa etária. Ainda de acordo com a mesma norma vigente, foi verificado que

nenhuma das amostras apresentou data de fabricação, embora, saiba-se que os produtos estudados não têm a obrigatoriedade de trazê-las impressas, informando apenas o lote e a data de vencimento. Tal fato impossibilita o consumidor de saber o prazo de validade ou o tempo de vida útil ou de prateleira dos produtos avaliados, impedindo escolhas de produtos mais frescos e deixando de planejar melhor seu consumo.

#### CONCLUSÃO

A partir da análise dos rótulos de biscoitos salgados e *snacks*, pode-se concluir que os mesmos estão dentro do padrão estabelecido pelas normas

vigentes, em relação à presença de glúten e de aditivos. No que tange a propagandas e dizeres, conclui-se que a presença de desenhos humanizados pode representar uma forma mais atrativa para o consumo infantil, elevando desta forma o consumo de alimentos industrializados e que podem oferecer riscos à saúde. Os rótulos por sua vez, devem conter informações objetivas e claras para que o consumidor tenha condições de escolher alimentos mais saudáveis a fim de promover não só a sua saúde como também de seus familiares, uma vez que a obesidade, hipertensão arterial e o diabetes em diferentes faixas etárias, vêm crescendo de forma assustadora no mundo todo, de

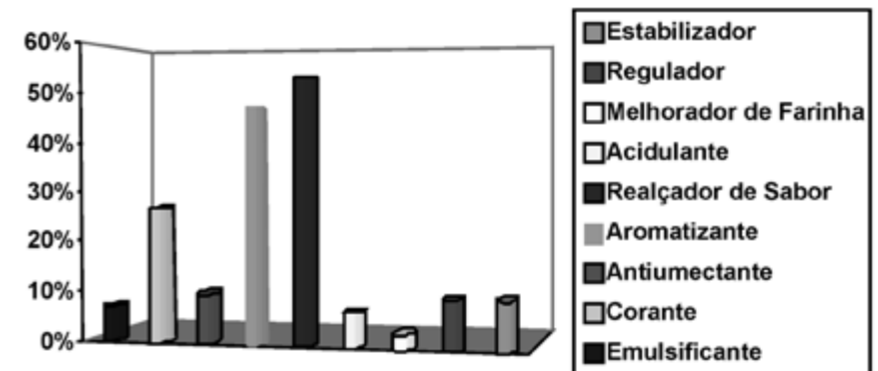


Figura 1 - Percentual dos aditivos químicos citados na rotulagem dos biscoitos salgados e salgadinhos tipo *snacks* avaliados.

acordo com relatórios da Organização Mundial de Saúde.

#### REFERÊNCIAS

- AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION (ADA) - Food and nutrition misinformation: Position of ADA. **J.Am.Diet.Assoc.**, 2002, no.102, p.260-6.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução -RDC nº 259, de 20/09/2002. Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2002.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 263, de 22/09/2005. Regulamento Técnico Para Produtos De Cereais, Amidos, Farinhas e Farelo. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 40, 08 de fevereiro de 2002. Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos e Bebidas Embalados que Contêm Glúten. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, de 13 de fevereiro de 2002.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 383, de 05/08/1999. Regulamento técnico que aprova o uso de

Aditivos Alimentares, estabelecendo sua Funções e seus Limites Máximos para a Categoria de Alimentos 7- Produtos de Panificação e Biscoitos. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 09 de agosto de 1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 540-SVS/MS, de 27/10/1997. Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 28 de outubro de 1997.

BRASIL. Ministério da Justiça - MJ. Lei nº 8.078/1990 (LEI ORDINÁRIA), de 11/09/1990. **Código de Proteção e Defesa do Consumidor. Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997: Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 27 de outubro de 1997.

GAIDUS, Cibelle Laffitte; DALLAROSA, Daiane; SILVA, Elaine Berges da. Avaliação sensorial de biscoitos tipo wafer sabor chocolate com reduzido teor de gordura trans. **Nutrição Brasil**. Rio de Janeiro, n. 4, ano 6, p. 223-229, julho/agosto de 2007.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2002-2003. Disponível em URL.: <http://www.ibge.gov.br/>.

ISHIMOTO, E.Y.; NACIF, M.A.L. - Propaganda e marketing na informação nutricional. **Brasil Alimentos**, ano II, n.11, p.28-33, 2001.

MATOANELLI, G.; COLUCCI, A.C.A.; PHILIPPI, S.T.; FISBERG, R.; LATTERZA, A.R.; CRUZ, A.T.R.. Avaliação de Rótulos e Embalagens de Alimentos Infantis: Bebida Láctea, Iogurte e Queijo Tipo "Petit Suisse". **Rev. Higiene Alimentar**, v.13, nº 60, mar, p. 21-28, 1999.

VENDRAMINI, L.C. - A influência da embalagem e o comportamento do consumidor. Aspectos e considerações do merchandising em ação. Dissertação de mestrado, Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

PROPAGANDA, publicidade e promoção de alimentos. Disponível em: [www.anvisa.com.br](http://www.anvisa.com.br), acesso em 04 de abril de 2006.

WHITNEY, E.; ROLFES, S.R. **Nutrição: entendendo os nutrientes**. Vol. 1, Ed. Cengage Learning; São Paulo, 2008.

World Health Organization. **Diet, nutrition and prevention of chronic diseases**. Geneva: WHO; 2003. (Technical Report Series, 916). ❖

# Biblioteca das Ciências Alimentares

revista  
**Higiene Alimentar**



R\$ 100,00



R\$ 90,00



R\$ 32,00

R\$ 48,00



R\$ 45,00



R\$ 45,00



R\$ 45,00

DISPONÍVEIS NA REDAÇÃO  
FALE CONOSCO

Fone (11) 5589-5732 - Fax: (11) 5583-1016  
E-mail: redacao@higienealimentar.com.br

## CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MARKETING DE ALIMENTOS, VENDA E CONSUMO EM ÂMBITO INTERNACIONAL.

## & NUTRIÇÃO EM MARKETING.

### DE 1 A 29 DE JULHO DE 2011 EM MADRID

CESMA (ESCUELA DE NEGÓCIOS DE MADRID)  
&  
VERAKIS

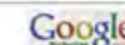


INFORMAÇÕES: [VERAKIS@HOTMAIL.FR](mailto:VERAKIS@HOTMAIL.FR)/[VERAKISBRASIL@VERAKIS.COM](mailto:VERAKISBRASIL@VERAKIS.COM)/[WWW.VERAKIS.COM](http://WWW.VERAKIS.COM)

acessolivre.capes.gov.br



Fale conosco



@ Copyright 2005

## CULTIVARES DA EMBRAPA INCENTIVAM A CULTURA DO ABACAXI NO TOCANTINS

**I**ntegrar produção, mão-de-obra e meio ambiente, reduzindo o uso de inseticidas e aumentando o lucro do produtor. Em linhas gerais, esses são os princípios da Produção Integrada (PI) do Abacaxi, que vem apresentando bons resultados no Tocantins, onde a colheita da fruta prossegue até o fim deste mês. O trabalho é coordenado pelo pesquisador Aristoteles Pires de Matos, da Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas – BA), Unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

“Começamos em 2004, com a adesão de apenas um produtor. Hoje já são 43”, conta Matos. A principal cultivar utilizada no projeto é a BRS Imperial, desenvolvida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura e comercializada por viveiristas licenciados pela Embrapa Transferência de Tecnologia (confira a relação abaixo). A cultivar é resistente à fusariose, a principal doença do abacaxizeiro no Brasil, o que contribui para reduzir o uso de agrotóxicos, um dos pilares da Produção Integrada.

A BRS Imperial apresenta frutos com polpa amarela, elevado teor de açúcares e excelente sabor, indicados tanto para o consumo in natura quanto para a industrialização. Os frutos dessa cultivar apresentam vida de prateleira mais longa do que a das cultivares tradicionais e as características de sua casca favorecem o transporte com menor incidência de danos mecânicos. Além disso, a ausência de espinhos nas folhas facilita o manejo e os tratamentos culturais.

O plantio da BRS Imperial é indicado para as principais regiões produtoras do Brasil, principalmente em condições ambientais similares às dos Tabuleiros Costeiros da Região Nordeste.

Opções - Outra cultivar indicada para as mesmas regiões e desenvolvida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura é a BRS Vitória, também resistente à fusariose e sem espinhos nas folhas.

A BRS Vitória apresenta bom desenvolvimento e crescimento e seus frutos, quando maduros, têm excelente qualidade para o mercado, com polpa branca, elevado teor de açúcares e sabor agradável. Com formato cilíndrico e casca de cor amarela, eles pesam em torno de 1,5 Kg, podendo ser destinados tanto para o consumo in natura como para a agroindústria.

Já o abacaxi BRS Ajubá – também desenvolvido pela Embrapa Mandioca e Fruticultura e comercializado por viveiristas licenciados pela Embrapa Transferência de Tecnologia – é indicado para regiões mais frias, especialmente o Vale do Rio Uruguai, no noroeste do Rio Grande do Sul. Assim como as cultivares BRS Imperial e BRS Vitória, a BRS Ajubá é resistente à fusariose e não apresenta espinhos nas folhas.

Zoneamento - Originário do Brasil e típico de regiões tropicais e subtropicais, o abacaxizeiro produz melhor em locais com temperaturas mais altas (o ideal é em torno de 24°C) e onde há chuvas constantes (entre 1.000 e 1.500 mm por ano). O fruto tolera situações extremas, como a temperatura mínima até 5°C e precipitações anuais de 600 mm, condições que afetam diretamente o seu crescimento.

Em áreas de sequeiro, o plantio do abacaxi deve ocorrer no fim do período seco/início das chuvas. Em áreas irrigadas, o plantio pode ser feito o ano todo. O ciclo do cultivo do abacaxi varia conforme a região escolhida. No sul do país, a cultura tem um ciclo de 24 meses (do plantio à colheita), enquanto que em regiões localizadas mais próximas à linha do Equador esse período é reduzido para 18 meses.

Mais informações:

Embrapa Transferência de Tecnologia – Sede Parque Estação Biológica – Pq Eb Av. W3 Norte (final), Ed. Sede, Térreo  
CEP 70770-901 - Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4570 – Fax: (61) 3448-4511  
E-mail: sac.snt@embrapa.br

Informações sobre onde adquirir sementes e mudas:

Escritório de Negócios da Embrapa Transferência de Tecnologia em Campinas  
Avenida Dr. André Tosello, 209 - Cidade Universitária  
Caixa Postal 6062, CEP 13083-970  
Campinas, SP  
Telefone: (19) 3749-8888 - Fax: (19) 3749-8890  
Site: <http://www.campinas.snt.embrapa.br/>

## COMÉRCIO PAULISTA DEVERÁ SEPARAR ALIMENTOS TRANSGÊNICOS

**J**á está em vigor no Estado de São Paulo, a lei nº 14.274 que estabelece a segregação dos alimentos transgênicos nas gôndolas dos supermercados. Assim como estabelecido no Decreto nº 4680/2003, tanto produtos embalados, quanto a granel ou in natura, deverão conter no rótulo as seguintes informações: “(nome do produto) transgênico”, “contém (nome do ingrediente) transgênico(s)” e “produto produzido a partir de (nome do produto) transgênico”. Além disso, a embalagem deve informar sobre a espécie doadora do gene e apresentar o símbolo de transgênico (um triângulo amarelo com um T preto).

De acordo com a lei, os estabelecimentos comerciais têm até junho para se adequar e, caso não o façam, podem ter as atividades suspensas ou a licença de funcionamento caçada. Já aos produtores de alimentos, as punições vão desde advertência inicial a multas de 10 mil UFESPs e apreensão do produto. A fiscalização fica a cargo do Centro de Vigilância Sanitária e da Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado.

Fonte: *Valor Econômico*, fev/2011.

## PROGRAMA DE REDUÇÃO DE SAL NOS ALIMENTOS

**A**s indústrias de alimentos fecharam acordo com o Ministério da Saúde para reduzir o teor de sódio em 16 categorias de alimentos processados, como massas instantâneas, pães e bisnagas, nos próximos quatro anos.

O consumo de sal em excesso pode causar hipertensão arterial e provocar doenças cardiovasculares e renais. Dados recentes mostram que o brasileiro consome, em média, 9,6 gramas de sal por dia, quase duas vezes mais que o recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS).



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](mailto:friuli@sti.com.br)



## ESTUDO MOSTRA QUE COMIDA 'PALATÁVEL' PODE CAUSAR VÍCIO

Um estudo da Universidade de Yale, EUA, realizado com 48 mulheres saudáveis e publicado pela revista científica "Archives of General Psychiatry", concluiu que o consumo exagerado de comida pode ter causas químicas.

Através de exames de ressonância magnética para estudar os estímulos do cérebro, após visualização de imagens de um copo

de milk-shake de chocolate e outro de água, as participantes que indicaram maior ou menor tendência para o chamado "vício em comida" apresentaram o acionamento de áreas diferentes do cérebro. A partir disso, os pesquisadores puderam concluir de que o tal vício realmente existe.

Fonte: G1, SP, abril/2011

## OPERAÇÃO REFORÇA FISCALIZAÇÃO NOS AEROPORTOS.

Desde 18 de fevereiro, todos os vôos internacionais que chegaram ao Aeroporto Internacional de Brasília tiveram 100% das bagagens de passageiros escaneadas nos aparelhos de raio x. Até então, esse trabalho era feito apenas por amostragem, o que alcançava pouco mais de 60% dos vôos diários. A ação, que recebeu o nome de Operação Aeroporto JK Seguro, é integrada por cinco órgãos do governo e será realizada mensalmente. O objetivo é evitar a entrada de produtos proibidos no país, reforçar a segurança dos aeroportos para os grandes eventos esportivos nos próximos anos e orientar passageiros quanto aos produtos que têm ingresso permitido no Brasil.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em parceria com a Receita Federal do Brasil, a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e a Polícia Federal, apresentou o resultado preliminar da operação. Com relação aos produtos agropecuários, foram realizadas cinco apreensões, que totalizaram 11 kg de alimentos, mesmo número registrado na média diária das fiscalizações no ano passado. Nos quatro vôos fiscalizados entre 6h20 e 11h30, com origem em Lisboa (Portugal), Lima (Peru), Atlanta (EUA) e Rosário (Argentina), foram encontrados pescado (bacalhau), laticínios (queijos diversos), frutas (pêssegos, maçãs), que seguiram para incineração. Um cachorro foi liberado após o proprietário apresentar os documentos do animal.

O trânsito internacional de animais, vegetais, seus produtos e subprodutos, derivados e partes, resíduos de valor econômico e insumos agropecuários no País, é fiscalizado pelo Vigiaagro, Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional. "Qualquer produto de origem animal ou vegetal só pode entrar no Brasil depois de submetido à análise de riscos sanitários e fitossanitários, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, como também devem ser obedecidos os requisitos de identidade e qualidade correspondentes", ressalta Fábio Schwingel, chefe do sistema.

Os produtos agropecuários que não podem ingressar no país sem prévia autorização do Vigiaagro e/ou certificação sanitária são: frutas e hortaliças frescas; insetos, caracóis, bactérias e fungos; flores, plantas ou partes delas; bulbos, sementes, mudas e estacas; animais de companhia (cães e gatos); aves domésticas e silvestres; espécies exóticas, peixes e pássaros ornamentais e abelhas; carne de qualquer espécie animal, in natura ou industrializada (embutidos, presunto, salgados, enlatados); leite e produtos lácteos; produtos apícolas (mel, cera, própolis); ovos e derivados; sêmen, embriões, produtos biológicos, veterinários (soro, vacinas); alimentos para animais; terras; madeiras não tratadas; agrotóxicos; material biológico para pesquisa científica, entre outros. (Saiba mais: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br))

## OFICIALIZADO MONITORAMENTO DE ALIMENTOS JAPONESES

Através da Resolução nº 1.356 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) fica estabelecido que a importação de matérias-primas e produtos alimentícios do país asiático está condicionada à apresentação de uma declaração das autoridades sanitárias japonesas. O documento deve atestar que os produtos não têm limites de radiação acima do permitido.

Segundo a resolução, a declaração do governo japonês deve mostrar que os níveis de radionuclídeos (iodo - 131, césio - 134

e césio - 137) nas matérias-primas e produtos alimentícios estão de acordo com os limites estabelecidos pelo Codex Alimentarius (fórum internacional de normatização de alimentos).

A norma ainda determina que os produtos fabricados depois de 11 de março e importados antes da publicação da resolução da Anvisa não devem ser usados no processamento industrial e nem comercializados no Brasil.

Fonte: Ministério da Agricultura, abril/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

Coordenação

Professor Homero Rogério Arruda Vieira  
incadep@terra.com.br

CONHECER MAIS PARA FAZER MELHOR!

Sede: Rua Anita Ribas n.º 352, Jardim Social - CEP 82.520-610  
Fone/Fax: (41) 33621856 Curitiba – PR.

# NOTÍCIAS

## ESTAÇÃO ECOLÓGICA ORIENTA PESCADORES, CONDUTORES DE BARCOS E TURISTAS A PRESERVAR O PANTANAL.

A equipe da Estação Ecológica (Esec) de Taimã, no Mato Grosso, iniciou em fevereiro ações de educação ambiental com pescadores profissionais, aquaviários, funcionários de pousada e de tripulação de barcos-hotéis que utilizam o entorno da Esec e do Rio Paraguai para as atividades de pesca. A campanha tem o apoio da Companhia de Polícia Militar Ambiental de Cáceres (MT) e seu objetivo é o de esclarecer a missão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a quem a Esec pertence, bem como sensibilizar as pessoas sobre a importância de se preservar a reserva e, conseqüentemente, de se conservar a Bacia do Rio Paraguai e o bioma Pantanal. A Estação Ecológica de Taimã ajuda a manter os recursos pesqueiros na bacia do Rio Paraguai, normalmente usados como alimento e fonte de renda para a população local.

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade é o mais novo órgão do governo federal para a área de meio ambiente. Foi criado em 27 de abril de 2007 a partir da reestruturação do Ibama. O instituto tem como principal missão cuidar das unidades de conservação, que são áreas de importante interesse ecológico, e fomentar e desenvolver a pesquisa científica dirigida à gestão ambiental.

Fonte: Priscila Galvão, ICMBio,  
priscila.galvao@icmbio.gov.br ; www.icmbio.gov.br

## LANÇAMENTOS



**Higiene Alimentar**

Entre em contato conosco:

Fone: (11) 5589-5732, por fax: (11) 5583-1016

e-mail: 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